

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAULA KONIECZNIAK

**AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE BEM-ESTAR DE EQUINOS SEDENTÁRIOS E
COM SOBREPESO SUBMETIDOS A CONDICIONAMENTO FÍSICO
PROGRESSIVO**

PALOTINA

2017

PAULA KONIECZNIAK

**AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE BEM-ESTAR DE EQUINOS SEDENTÁRIOS E
COM SOBREPESO SUBMETIDOS A CONDICIONAMENTO FISICO
PROGRESSIVO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária, no Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Setor de Palotina, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Erica Cristina Bueno do Prado Guirro.

Coorientadora: Prof^a Dr^a. Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira

PALOTINA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

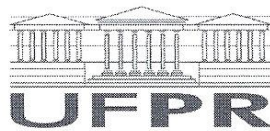
D82 Konieczniak, Paula
Avaliação da condição de bem-estar de equinos sedentários e com sobrepeso submetidos a condicionamento físico progressivo / Paula Konieczniak . - Palotina, 2017.
57 f.

Orientadora: Erica Cristina Bueno do Prado Guirro.
Coorientadora: Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

1. Condicionamento físico. 2. Equinos . 3. Sobrepeso.
4. Comportamento. I. Guirro, Erica Cristina Bueno do Prado.
II . Oliveira, Ana Alix Mendes de Almeida. III. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDU 636.1

Ficha catalográfica elaborada por Liliane Cristina Soares Sousa – CRB 9/1736





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor PALOTINA
Programa de Pós-Graduação CIÊNCIA ANIMAL

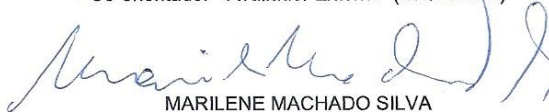
TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **PAULA KONIECZNIK** intitulada: **AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE BEM-ESTAR EM EQUINOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A CONDICIONAMENTO FÍSICO PROGRESSIVO**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

Palotina, 29 de Março de 2017.


ERICA CRISTINA BUENO DO PRADO GUIRRO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


ANA ALIX MENDES DE ALMEIDA OLIVEIRA
Co-orientador - Avaliador Externo (UNIOESTE)


MARILENE MACHADO SILVA
Avaliador Externo (UFPR)

AGRADECIMENTOS

Como sempre devemos agradecer primeiramente a Deus por nos proporcionar a dádiva da vida, e por me fazer forte perante todas as adversidades vencidas nestes anos que se seguiram. E o mais importante, por não ter me deixado desistir.

Agradeço aos meus pais por terem me dado todo o suporte, por terem me “liberado” para que eu pudesse terminar este trabalho, por terem entendido minha ausência no Natal por causa do experimento, pela compreensão das minhas decisões e o mais importante de tudo, pela orientação.

Agradeço aos meus amigos super pacientes Isabela, Tatiane e Ton por seu apoio nas horas desesperadoras, pelas risadas nas aulas de seminários, pelo companheirismo e pela parceria. Definitivamente levarei a amizade de vocês para a vida.

Agradeço aos meus alunos na Unioeste, Sarah, Alessandra, Rafael, Ligia e Jeferson pela grande ajuda no experimento. Sem vocês nada disso teria se tornado realidade.

Agradeço à minha Co-orientadora e amiga de longa data Ana Alix, por ter emprestado toda a estrutura no setor de Equinocultura da Unioeste e os seus preciosos cavalos para a realização deste estudo. Sei que entramos em muitos conflitos, porém a nossa amizade continua forte e o trabalho para o bem dos nossos amigos continua.

Agradeço a minha Orientadora Erica que foi extremamente paciente e carinhosa ao saber dos meus problemas familiares, e pela sua orientação neste projeto.

Agradeço ao meu companheiro de vida Ricardo, por toda a paciência, dedicação e ajuda nas configurações, pelo companheirismo no experimento o qual foi fundamental, por sua compreensão em saber a importância deste trabalho e amor dedicados a mim.

E por fim, e não menos importante, agradeço aos cavalos envolvidos neste estudo, Dara, Ally, Farrapo, Sertaneja, Faísca e Rosana, por serem tão preciosos.

“Foi bem assim desde cedo e a filosofia é essa, quem vem mais taura é quem começa o dia com o pé esquerdo, e entre manhas e segredos o meu instinto vagueia, minha alma troca orelha, meu coração escramuça até parece que pulsa, sangue crioulo em minhas veias...”

Rogério Villagran/César Oliveira

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições de bem-estar, comportamento, condições fisiológica e hematológica de equinos considerados sedentários e com sobrepeso submetida a treinamento progressivo. Para isso, foram utilizados seis equinos (2 machos castrados e 4 fêmeas), com idade média de 15 anos hígidos mediante exame clínico e laboratorial. Os animais foram submetidos a fases (I, II, III, IV) de exercícios progressivos de 20, 45, 52 e 60 min. Cada fase de exercício foi programada para que a sua intensidade aumentasse gradativamente a cada duas semanas e as coletas foram realizadas ao final de cada fase. Os dados comportamentais foram realizados através de etogramas em três momentos diferentes, pré-exercício (PréEx), exercício (Ex) e pós-exercício (PósEx.). As coletas tanto dos parâmetros fisiológicos (Frequência Cardíaca e Frequência Respiratória) quanto dos parâmetros hematológicos (Hematócrito, Glicose, Lactato, Colesterol, Triglicerídeos, Leucócitos) foram realizadas no 15º dia durante as atividades físicas nos momentos: T1-antes de entrar na pista; T2 – durante o exercício; T3 – imediatamente após o exercício e T4 – uma hora após o término do exercício. Todos os dados foram analisados em modelo de parcelas subdivididas no tempo, no qual foi considerado o tempo de exercício na parcela e os momentos (PréEx e Pós Ex. nos dados comportamentais e momentos T1, T2, T3 e T4 nos dados fisiológicos e hematológicos) de avaliação na subparcela. Os efeitos isolados de tempo de exercício e de momento de avaliação, bem como a interação entre os dois fatores foram testados na análise de variância ($P = 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls). Os resultados encontrados pelos etogramas do PréEx. e PósEx demonstram que a variável Pastejo aumentou conforme as fases foram progredindo, com o maior valor encontrado na Fase II no PósEx com 94,87% do tempo em pastejo. Para atividades que não o pastejo, a Fase IV obteve maiores resultados no PréEx. com 43,08% desenvolvendo atividades diversas. Os comportamentos durante o exercício também foram mensurados, porém não houve uma diferença significativa entre as observações, sendo o comportamento Calmo com maior prevalência. Para hematócrito e leucócito houve uma diferença em sua concentração sanguínea dependente do momento em que se encontra o animal diante da coleta. No momento T2 houve um maior resultado (43,13%) para hematócrito e 8360 para leucócitos no momento T3 corroborando com a literatura consultada. Para os triglicerídeos observou-se que os valores encontrados inicialmente estavam acima do normal, porém observou-se que houve variação nos valores no tempo de coleta e durante todo o experimento, onde seus níveis foram voltando a normalidade. A glicose manteve-se estável conforme a progressividade dos exercícios, porém houve variação nos seus valores conforme o momento da coleta devido ao metabolismo energético. Nem o lactato nem o colesterol obtiveram resultados expressivos no estudo. Tanto as FC quanto FR tiveram variações em seus valores as quais apresentaram características normais

para as avaliações realizadas. Concluiu-se que o exercício pode e deve ser introduzido na rotina do animal de forma gradativa respeitando as suas condições fisiológicas e comportamentais.

Palavras-chave: Condicionamento físico; equinos; sobrepeso; comportamento.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the conditions of welfare, behavior, physiological and hematological conditions of horses considered sedentary and overweight submitted to a progressive training. For this, six equines (2 geldings and 4 unpregnant mares) were used, with a mean age of 15 years, healthy by clinical and laboratory examination. The animals were submitted to phases (I, II, III, IV) of progressive exercises of 20, 45, 52 and 60 min. Each exercise phase was programmed so that its intensity gradually increased every two weeks and the collections were performed at the end of each phase. The behavioral data were performed through etograms at three different moments, pre-exercise (PréEx), exercise (Ex) and post-exercise (PostEx.). The collection of both the physiological parameters (Heart Rate and Respiratory Rate) and hematological parameters (Hematocrit, Glucose, Lactate, Cholesterol, Triglycerides, Leukocytes) were performed on the 15th day during physical activities at moments: T1- before entering the runway; T2 - during exercise; T3 - immediately after exercise and T4 - one hour after the end of exercise. All data were analyzed in a time subdivided model, in which the exercise time in the plot and the moments (PréEx and Post Ex. In the behavioral data and moments T1, T2, T3 and T4 in the physiological and hematological data were considered) evaluation in the sub-plot. The isolated effects of exercise time and time of evaluation, as well as the interaction between the two factors were tested in the analysis of variance ($P = 0.05$), and the means were compared by the SNK test (Student-Newman-Keuls). The results found by the PréEx etograms and PostEx showed that the Grazing variable increased as the phases were increased, with the highest value found in phase II in the PostEx with 94.87% of the grazing time. For activities other than grazing, Phase IV obtained higher results in PréEx. With 43.08% developing activities such as Sleeping or Just Standing. Behaviors during exercise were also measured, but there was no significant difference between the observations, being the calm behavior with higher prevalence. For hematocrit and leukocyte, there was a difference in blood concentration depending on the moment the animal is in front of the collection. At the time T2 there was a higher result (43.13%) for hematocrit and 8360 for leukocytes at the time T3 corroborating with the consulted literature. For the triglycerides, it was observed that the values initially found were above normal, but it was observed that there was variation in the values at the time of collection and throughout the experiment, where their levels returned to normal. The glucose remained stable according to the progressivity of the exercises, but there was variation in their values according to the moment of collection due to energy metabolism. Neither lactate nor cholesterol had significant results in the study. Both CF and RR had variations in their values which presented normal characteristics for the evaluations performed. It was concluded that exercise can and should be introduced into the routine of the horses gradually, respecting its physiological and behavioral conditions.

Keywords: Fitness, equine, overweight, behavior

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	BEM-ESTAR EM EQUINOS.....	10
2.2	EXERCÍCIO COMO ESTRESSE	12
2.3	OBESIDADE EM EQUINOS.....	12
	REFERÊNCIAS	15
3	OBJETIVOS	18
3.1	OBJETIVO GERAL	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
	CAPÍTULO 1: AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E DO BEM-ESTAR DE EQUINOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PROGRESSIVO	19
	RESUMO	19
	CHAPTER 1: SEDENTARY EQUINE BEHAVIOR AND WELFARE SUBMITTED ON A PROGRESSIVE TRAINING	20
	ABSTRACT	20
1	INTRODUÇÃO.....	21
2	MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1	ANIMAIS	22
2.2	FASES DE TREINAMENTO.....	23
2.3	PARÂMETROS AVALIADOS:	25
2.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.1	PASTEJO.....	28
3.2	NÃO PASTEJO.....	29
3.3	COMPORTAMENTO NO EXERCÍCIO	32
3.4	CONDIÇÃO DE BEM ESTAR	34
4	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35
	CAPÍTULO 2: VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E HEMATOLÓGICAS DE CAVALOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PROGRESSIVO ...	37
	RESUMO	37

CHAPTER 2: PHISIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL VARIABLES IN SEDENTARY HORSES EXPOSED TO A PROGRESSIVE TREINING	38
ABSTRACT	38
1 INTRODUÇÃO	39
2 MATERIAL E MÉTODOS	40
2.1 ANIMAIS	40
2.2 FASES DE TREINAMENTO.....	41
2.3 PARÂMETROS AVALIADOS	42
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	43
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
3.1 VARIÁVEIS HEMATOLÓGICAS	44
3.2 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS	50
3.3 ESCORE CORPORAL	52
4 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A equinocultura está em ascensão no Brasil, inclui aproximadamente 5,5 milhões de cabeças (IBGE, 2014) e teve um movimento de R\$ 7 bilhões/ano em 2006 (ALMEIDA e SILVA, 2010) e atualmente movimenta aproximadamente R\$ 16 bilhões distribuídos entre empregos diretos e indiretos, insumos, comércio de animais, competições e investimentos em genética.

O equino caracteriza-se como presa, adaptou-se à fuga e se tornou um aliado do homem, servindo-o como alimento, ajudando nas caçadas e transporte como também em guerras. No início do século XVIII as corridas de cavalos começaram a ganhar admiradores que pagavam para assistir o desempenho dos animais e também a formar profissionais que atuavam com os cavalos, como os “jockeys” (PRONI, 2005). A partir de então, os cavalos assumiram o papel de atleta que perdura até hoje e, diante disso, é necessário conhecer a fisiologia do equinos atletas e preocupar-se com o bem-estar dos mesmos

Pesquisas realizadas no Reino Unido comprovam que o cuidado com a qualidade de vida dos animais dentro e fora das arenas está cada vez maior. Hall et al. (2013) citam que a mídia e o público exigem garantias quanto às condições de bem-estar dos cavalos que estão em competição

Por isso, o conhecimento da dinâmica de treinamento em que os cavalos atletas e/ou de trabalho são submetidos, além do entendimento do comportamento e bem-estar desses animais é de fundamental importância para podermos estipular protocolos de treinamento adequados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BEM-ESTAR EM EQUINOS

Broom (1986) define que o bem-estar animal é o estado do indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao meio.

Esta definição já vem sendo estudada anteriormente à conscientização popular, na década de 70 na Grã-Bretanha, onde a entidade “Farm Animal Welfare Council (FAWC)” já afirmava que “o bem-estar dos animais inclui tanto o seu estado fisiológico como mental” (ROLLIN, 2014). Atualmente o mesmo conceito permanece

e, para Broom e Molento (2004), a definição de bem-estar animal é conjugada com outros conceitos, como, necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

Rollin (2014) acredita que qualquer animal mantido sob o cuidado humano precisa ser, no mínimo, protegido de qualquer sofrimento desnecessário. Além disso, é preciso respeitar as cinco liberdades propostas pelo Comitê de Brambell em 1965, cuja finalidade é verificar as situações de criação pela ótica do animal, a saber: ser livre de fome e sede; ser livre de desconforto; ser livre de dor, injúrias ou doenças; ser livre de ansiedade, medo ou estresse; ser livre para expressar o seu comportamento natural.

Adicionalmente, ao garantir bem-estar há maiores chances de aumentar a produtividade (ROLLIN, 2014) visto que a falta de qualidade de vida implica em redução de índices produtivos (HINCHCLIFF et al., 2009). No caso dos equinos, a produtividade pode ser expressa no seu desempenho no trabalho e performance atlética. Para Hall et al. (2013) essa performance precisa ser adequada à modalidade equestre para a qual o cavalo é destinado.

Após a sua domesticação, o cavalo foi confinado, separado dos outros cavalos, sua dieta foi racionalizada e passou a incluir grãos para facilitar as necessidades humanas e suprir as exigências atléticas do animal. Essa adaptação é possível desde que seja realizada de modo gradativo e amplo para equilibrar o comportamento natural, o estado fisiológico e o estado mental do indivíduo (COOPER e ALBENTOSA, 2005).

O uso de escores comportamentais permite avaliar o bem-estar dos animais (MINKA et al., 2009). Hötzel e Machado Filho (2004) explicam que há uma complexidade dos processos adaptativos, por isso a mensuração do bem-estar envolve abordagem multidisciplinar, que considera as características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do meio que os rodeia.

Dawking (2003) relata que para haver melhores respostas do escore de estresse dos animais, as variáveis comportamentais e fisiológicas devem estar associadas ao estudo.

Estudos realizados no Chile por Vergara e Tadich (2015) com cavalos de tração leve utilizados no turismo, utiliza parâmetros fisiológicos associados com

parâmetros sanguíneos como indicadores da condição do bem-estar daqueles animais, assim como ressalta a importância destes dados para profissionais da área assegurarem boas práticas na produção animal.

2.2 EXERCÍCIO COMO ESTRESSE

O exercício físico realizado por humanos ou animais durante treinamento ou competição serve como desafio temporário capaz de interferir na homeostase (CAYADO et al., 2006) a ponto de alterar diversos parâmetros fisiológicos e ativar o sistema endócrino (KIENZLE et al., 2006). Em geral nota-se aumento da taxa metabólica, taquicardia, taquipneia, elevação do débito cardíaco, hipertensão arterial, vasodilatação nos leitos vasculares da musculatura ativa, hiperventilação, aumento plasmático de catecolaminas e dos hormônios de crescimento, tireoideano, cortisol, adrenocorticotrófico, glucagon e prolactina proporcional ao tipo e intensidade do exercício físico (BALDISSERA, 1997).

Qualquer tipo de estresse ativa o sistema nervoso autônomo simpático e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (EHHA) (GRAAF-ROELFSEMA et al. 2007) e leva à liberação de glicocorticóides e catecolaminas (MÖSTL e PALME, 2002). Verifica-se aumento de cortisol após qualquer tipo de estimulação nociva em equinos (TEIXEIRA e PADUA, 2002) e como a liberação desse hormônio ocorre tanto em equinos treinados quanto em não treinados (BARAGLI et al., 2011) pode-se considerar a cortisolemia como bom indicador de estresse (ALEXANDER e IRVINE, 1998).

A principal função das catecolaminas é a mobilização e utilização do substrato energético (HYYPÄÄ, 2005), através da quebra de glicogênio e lipólise, com consequente liberação de ácidos graxos livres. Segundo Wolinsky e Hickson (1994), a produção de glicose é estimulada também pelo aumento dos níveis de cortisol na circulação e a sua concentração plasmática pode aumentar na primeira hora de exercício.

2.3 OBESIDADE EM EQUINOS

A obesidade tem se tornado um problema mundial, tanto para humanos como para os animais, principalmente os de estimação. Atualmente os cavalos vêm

trazido ao ambiente familiar como animal de estimação, não sendo exclusivamente tratado como animal de produção, com isso o caso de sobrepeso nestes animais tem se tornado uma realidade. Jhonson et al. (2010) afirmam que a obesidade tem se tornado uma condição cada vez mais presente entre equinos de raças nacionais e internacionais.

A obesidade em equinos, à semelhança do que acontece em humanos, pode estar relacionada a fatores genéticos, sedentarismo, alterações metabólicas e endócrinas (ORSINI, 2009); síndrome metabólica resistência insulínica dentre outras patologias (JHONSON et al., 2010). A presença da adiposidade regional, especialmente no pescoço, ombros, glúteos, abdômen e cavidade abdominal é um dos fatores de risco para a síndrome metabólica equina (FRANK et al., 2006; FRANK, 2009). A laminite pode ter diversas causas, dentre elas a obesidade (ORSIN et al., 2009) vinculada à endocrinopatias, principalmente hiperinsulinemia (KARIKOSKI et al., 2011).

Assim, reconhecer o sobrepeso e a obesidade é importante para se implantar medidas que combatam tais problemas e, nesse sentido, Henneke et al. (1983) propõem uma metodologia baseada na inspeção visual do animal e palpação do tecido adiposo em algumas áreas do corpo como pescoço, espáduas, dorso e garupa para estimar o escore corporal (RIBEIRO, 2017). Esse método utiliza uma pontuação a qual segue em escala de 9 pontos:

- 1. Magreza Extrema: Processo espinhoso, costela, inserção da cauda, ílio e ísquio proeminentes. Estrutura óssea da cernelha, espádua e pescoço facilmente visíveis. Não se observa presença de gordura em nenhuma parte do corpo do animal;
- 2. Muito Magro: Gordura cobrindo a base dos processos espinhosos. Extremidade dos processos transversos das vértebras lombares arredondadas. Costelas, inserção da cauda, ílio e ísquio proeminentes. Estruturas ósseas da cernelha, espádua e pescoço menos visíveis;
- 3. Magro: Gordura cobrindo a metade dos processos espinhosos. Processos transversos das vértebras lombares não são palpáveis. Pouca gordura cobrindo as costelas. Processo espinhoso e costelas totalmente visíveis. Inserção de cauda proeminente, porém, as vértebras não são visíveis. Íleo e ísquio arredondados, porém ainda

visíveis. Estruturas ósseas da cernelha, espádua com alguma cobertura de gordura;

- 4. Moderadamente Magro: Sulco ao longo da região lombar. Espaço entre as costelas visíveis. Gordura pode ser palpada na inserção da cauda e sua proeminência depende da conformação do animal. Ílio e ísquio não são visíveis. Estrutura óssea da cernelha, espádua com alguma cobertura de gordura;
- 5. Moderado (Ideal): Costelas não são visíveis, porém, facilmente palpadas. Gordura na inserção da cauda se torna esponjosa. Cernelha arredondada, cobrindo o processo espinhoso. Espádua e pescoço ligados suavemente ao corpo do animal;
- 6. Moderadamente Gordo: Pode haver sulco suave ao longo da região dorsolombar. Gordura cobrindo as costelas. Gordura mais macia na inserção da cauda. Gordura começa a ser depositada atrás e sobre a espádua e pescoço.
- 7. Gordo: Pode haver um sulco suave ao longo da região dorsolombar. Costelas podem ser palpadas individualmente, com depósito de gordura entre elas. Gordura mais macia na inserção da cauda. Gordura depositada atrás e sobre a espádua e pescoço;
- 8. Obeso: Depressão ao longo da região dorsolombar. Costelas são difíceis de serem palpadas. Gordura da inserção da cauda torna-se muito macia. Área ao redor da cernelha e atrás da espádua com muita gordura. Pescoço espesso. Gordura depositada na parte interna das patas traseiras do animal;
- 9. Muito Obeso: Depressão evidente ao longo da região dorsolombar. Acúmulo de gordura sobre as costelas, formando placas. Acúmulo de gordura sobre a inserção da cauda, atrás da espádua e pescoço, formando dobras na pele. Gordura depositada na parte interna dos membros traseiros do animal, formando dobras.

Existem outras metodologias que utilizam pontuações diferentes de escore corporal, por exemplo a descrita por Wright et al. (1998). Os autores adaptaram a metodologia de Henneke et al. (1981) em escores de 1 a 5, simplificando os escores para 0-Muito Magro, 1-Magro, 2-Moderado, 3-Bom, 4-Gordo e 5-Muito Gordo. Porém

a metodologia de avaliação continua a mesma com avaliação visual e palpação das diferentes regiões corporais.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, S.; IRVINE, C.H.G. Stress in the racing horse: coping vs not coping. **Journal of Equine Science**, v.9, n.3, p.77-81, 1998

ALMEIDA, F.Q.; SILVA, V.P. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.12, p.119-129, 2010.

BALDISSERA, V.; Fisiologia do exercício para equinos. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária da UFMG**, n.19, p.39-48, 1997.

BARAGLI P.B.; SGORBINI M.; CASINI L.; DUCCI M.; SIGHIERI C. 2011. Early evidence of the anticipatory response of plasma catecholamine in equine exercise. **J. Eq. Vet. Sci.** v.31, p. 85-88, 2011

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p.524-526, 1986

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**. v.9, n.2, p.1-11, 2004

CAYADO, P.; MUÑOZ-ESCASSI, B.; DOMÍNGUEZ, C. et al. Hormone response to training and competition in athletic horses. **Equine Vet. J.** v.36, p.274-278, 2006

COOPER, J.; ALBENTOSA, M. Behavioural adaptation in the domestic horse: potential role of apparently abnormal responses including stereotypic behavior. **Livestock Production Science**, v.92, p.117-182, 2005

DAWKINS, M.S.; Behaviour as tool in an assessment of animal welfare. **Zoology**. v. 106, n.4 p.383-387, 2003

FOREMAN, J.H.; FERLAZZO, A. Physiological responses to stress in the horse. **Pferdeheilkunde**, v.12, p. 401-404, 1996.

FRANK, N. Equine Metabolic Syndrome. **J. Equine. Vet. Sci.**, v.29, p.259-267, 2009.

FRANK, N. et al. Physical characteristics, blood hormone concentrations, and plasma lipid concentrations in obese horses with insulin resistance. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.228, n.9, 1383-1390, 2006

GRAAF-ROELFSEMA, E.; KEIZER, H.A.; BREDA E.V. et al. Hormonal responses to acute exercise, training and overtraining: A review with emphasis on the horse. **Vet. Q.**, v.29, p.82-101, 2007

HALL, C.; HUWS, N.; WHITE, C.; TAYLOR, E.; OWEN, H.; MCGREEVY, P.

Assessment of ridden horse behavior. **J. Vet. Behavior.** v. 8, p.62-73, 2013

HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D.; KREIDER, J.L. et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Vet. J.**, v.15, p.371-372, 1983.

HINCHCLIFF, K.W.; MORLEY, P.S.; GUTHRIE, A.J. Efficacy of furosemide for prevention of exercise-induced pulmonary hemorrhage in Thoroughbred racehorses. **Journal Animal Vet. Med. Assoc.**, v.235, p. 76-82, 2009

HÖTZEL, M.J.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. **Revista de Etologia**, v.6, n.1, p. 03-15, 2004

HYYPÄÄ, S. Endocrinal responses in exercising horses. **Livestock Product. Sci.** v.92, p.113-121, 2005

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.seriestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01>. Acesso em: 15 de Maio de 2017.

JHONSON, P.J.; WIEDMEYER, C.E.; LACARRUBBA, A. et al. Laminitis and the Equine Metabolic Syndrome. **Vet. Clin. N. Am.: Equine Pract.**, v.26, p.239-255, 2010

KARIKOSKI, N.P.; HORN, I.; MCGOWAN, T.W. et al. The prevalence of endocrinopathic laminitis among horses presented for laminitis at a first-opinion/referral equine hospital. **Domest. Anim. Endocrinol.**, v.41, p.111-117, 2011

KIENZLE, E.; FREISMUTH, A. REUSCH, A. Double blind placebo controlled vitamin E or selenium supplementation of sport horses with unspecified muscle problems. **J. Nutrition**, v. 136, n. 7, p. 2045 – 2047, 2006

MINKA, N.S.; AYO, J.O.; SACKKEY, A.K.B.; ADELAIYE, A.B. Assessment and scoring of stresses imposed on goats during handling, loading, road transportation and unloading, and the effect of pre-treatment with ascorbic acid. **Livest. Sci.** v.125, p. 275–282, 2009.

MÖSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology*, v.23, p.67-74, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12142227>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - **NRC Nutrient Requirements of Horses** Washington: National Academic Press, 2007.

ORSINI, J.; HOMER, H.G.; POLLITT, C.C. Laminitis in Horses: Through the Lens of Systems Theory. **J. Equine. Vet. Sci.**, v.29, p.105 – 114. 2009

PRONI, M.W. História do esporte: A contribuição de Richard Mandell. ANPUH – XXIII Simpósio Nacional de História – Londrina, 2005. Disponível em: <http://anais.anpuh.org/wp-content/uploads/mp/pdf/ANPUH.S23.1377.pdf>

RIBEIRO, R.M.; **Relação entre obesidade induzida e laminite endocrinopática em equinos Mangalarga Marchador: Aspectos clínicos, laboratoriais, morfométricos e patológicos.** 154f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2017

ROLLIN, B., E. Equine Welfare as a mainstream Phenomenon. **59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners – AAEP.** Dec. 6-10, 2014. Salt Lake City, Utah

TEIXEIRA, P.P.; PADUA, J.T. Avaliação dos níveis de cortisol, tiroxina, triiodotironina e glicose como indicativos de estresse em cavalos puro sangue inglês de corrida, antes e após a competição. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n.1, p. 39-48, 2002

VERGARA, F.; TADICH, T.A. Effect of the Work Performed by Tourism Carriage Horses on Physiological and Blood Parameters. **J.Equine Vet. Sci.**,v.35, p.213 – 215. 2015

WRIGHT, B.; RIETVELD, G.; LAWLIS, P. Body condition scoring of horses. **Factsheet Animal Science**, n.98-101, 1998

WOLINSKY, I.; HICKSON, J.F. Nutrition in exercise and sport. 2ed. Texas: CRC Press, Inc. 1994. p29-31

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as condições do bem-estar de equinos sedentários e com elevado índice corporal, submetidos a protocolo de treinamento progressivo.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o comportamento para prever o bem-estar de cavalos sedentários e com sobrepeso submetidos a um protocolo de exercícios progressivos.
- Avaliar a resposta fisiológica de cavalos sedentários e com sobrepeso submetidos a protocolo de exercícios progressivos.

CAPÍTULO 1: AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E DO BEM-ESTAR DE EQUINOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PROGRESSIVO

RESUMO

Objetivou-se avaliar as condições de bem-estar e do comportamento de equinos considerados sedentários por não realizar nenhum tipo de atividade por 12 meses, e por apresentarem sobrepeso. Foram utilizados 6 equinos (2 machos castrados e 4 fêmeas), com idade média de 15 anos hígidos mediante exame clínico e laboratorial. Os animais foram submetidos a fases de exercícios progressivos de 20, 45, 52 e 60 min. Cada fase de exercício foi programado para que a sua intensidade aumentasse gradativamente a cada duas semanas e as coletas foram realizadas ao final de cada protocolo. Os dados comportamentais foram realizados através de etogramas em três momentos diferentes, pré-exercício (PréEx), exercício (Ex) e pós-exercício (PósEx.). Os dados coletados antes e após o exercício foram analisados em modelo de parcelas subdivididas no tempo, no qual foi considerado o tempo de exercício na parcela e os dois momentos de avaliação na subparcela. Os efeitos isolados de tempo de exercício e de momento de avaliação, bem como a interação entre os dois fatores foram testados na análise de variância ($P = 0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls). Os resultados encontrados pelos etogramas do PréEx. e PósEx demonstram que a variável Pastejo aumentou conforme os protocolos foram aumentando, com o maior valor encontrado na Fase II no PósEx com 94,87% do tempo em pastejo. Para atividades que não o pastejo, a Fase IV obteve maiores resultados no PréEx. com 43,08% desenvolvendo atividades como Dormindo em Pé ou apenas Parado. Os comportamentos durante o exercício também foram mensurados, porém não houve uma diferença significativa entre as observações, sendo o comportamento Calmo com maior prevalência. Concluiu-se que o exercício pode e deve ser introduzido na rotina do animal de forma gradativa respeitando as suas condições fisiológicas e comportamentais.

Palavras-chave: Bem-estar; equinos; condicionamento físico.

CHAPTER 1: SEDENTARY EQUINE BEHAVIOR AND WELFARE SUBMITTED ON A PROGRESSIVE TRAINING

ABSTRACT

The objective was to evaluate the welfare and behavioral conditions of horses considered sedentary with any type of activity for 12 months, and with overweight. Six horses (2 geldings and 4 mares) were used, with a mean age of 15 years healthy by clinical and laboratory examination. The animals were submitted to progressive exercise protocols of 20, 45, 52 and 60 min. Each exercise protocol was programmed so that its intensity gradually increased every two weeks and the collections were performed at the end of each protocol. The behavioral data were performed through etograms at three different moments, pre-exercise (PréEx), exercise (Ex) and post-exercise (PostEx.). The data collected before and after the exercise were analyzed in a split - plot model, in which the exercise time in the plot and the two evaluation moments in the subplot were considered. The isolated effects of exercise time and time of evaluation, as well as the interaction between the two factors were tested in the analysis of variance ($P = 0.05$), and the means were compared by the SNK test (Student-Newman-Keuls). The results found by the PréEx etograms. And PostEx demonstrate that the variable Pastejo increased as the protocols were increased, with the highest value found in Protocol 45 in the PostEx with 94.87% of the grazing time. For activities other than grazing, protocol 60 obtained higher results in PréEx. With 43.08% developing activities such as Resting in Foot or Just Standing. Behaviors during exercise were also measured, but there was not a significant difference between the observations, being the Lymphatic Calm behavior with higher prevalence. It was concluded that exercise can and should be introduced into the routine of the animal gradually, respecting its physiological and behavioral conditions.

Key-words: Welfare; equine; fitness.

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual existe uma preocupação ética social para com os direitos animais que emergiu há aproximadamente quatro décadas e tem demandado mudanças de manejo (ROLLIN, 2014). Os fatores estressores mais comuns para os equinos são o transporte, o exercício, patologias e mudanças na temperatura ambiente e umidade relativa do ar (FOREMAN e FERLAZZO, 1996).

O exercício é um importante fator de estresse, pois produz adaptações notáveis permitindo que o animal enfrente com sucesso as demandas metabólicas que o exercício exige para atingir o desempenho máximo (SWENSON e REECE, 2007). McGreevy e McLeaN (2010) relatam que a performance dos cavalos de esporte são atualmente avaliadas de acordo com aspectos específicos de comportamento e/ou as consequências deste.

Para Popescu et al. (2013) a necessidade de se avaliar a condição de bem-estar dos cavalos de trabalho para identificar a existência de problemas comportamentais assim como as suas soluções. Além disso, em artigo publicado pela FAO (2008) preconiza que boas condições de saúde, bem-estar e boas práticas de trabalho é extremamente importante para os trabalhadores garantirem o seu sustento, principalmente em países mais pobres, onde os equídeos são amplamente utilizados para o trabalho.

Uma das formas de avaliação comportamental seria o uso de etogramas (BUCKLEY et al., 2011). Os etogramas são uma descrição formal do comportamento de várias espécies ou a maioria delas (MCDONNELL e PAULIM, 2002), o qual nada mais é que uma listagem de todos os tipos de comportamentos observados em um determinado tempo (GRIER, 1984).

Ellis et al. (2014) realizaram uma experimentação sobre uma nova abordagem comportamental entre grupos de equinos no manejo diário de um criatório. As observações comportamentais eram realizadas de forma visual ou com câmeras em um momento pontual em que se preconizava o estudo do comportamento em uma determinada situação.

Em contrapartida Snoeks et al. (2015) em estudo de campo correlacionando o comportamento de cavalos em abrigos e soltos no pasto, realizou observações durante horas ininterruptas dentro do intervalo de 7:50 hrs até 21:05 hrs.

Atualmente a importância do bem-estar animal tem sido muito relevante em vários sentidos e poucos estudos foram realizados com animais sedentários ou em recuperação de lesões quando o exercício é reiniciado. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar a avaliação comportamental e a condição de bem-estar de cavalos sedentários com sobrepeso submetidos a um protocolo de treinamento progressivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Comissão de Ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste (Protocolo 55/15).

Foram utilizados seis equinos (quatro fêmeas e dois machos castrados), com idade média aproximada de 15 anos, considerados hígidos mediante exame físico e hemograma. Os animais eram sedentários, pois não eram submetidos a nenhum tipo de trabalho há 12 meses, e apresentavam sobrepeso segundo a metodologia descrita por Wright et al. (1998) (Figura 1).

Os animais pertenciam ao Setor de Equinocultura do Núcleo de Estação Experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon – PR e foram mantidos na Fazenda Experimental dessa instituição, em piquetes de Tifton 85, com sal mineral apropriado para equinos, água *ad libitum* e suplementação de 400g de aveia. Para evitar fatores estressantes adicionais, os equinos foram mantidos em pequenos grupos de dois a três animais por piquete de acordo com o alojamento pré-existente e evitou-se alterar o manejo diário já constituído.

O experimento teve início no dia 12 de outubro de 2015 e término dia 14 janeiro de 2016, compreendendo um período de quatro meses durante o verão. A temperatura média para este período foi de 26,2°C com precipitação média de 176,25mm.

FIGURA 1: REGIÕES UTILIZADAS PARA A AVALIAÇÃO DA PROPORÇÃO DE TECIDO ADIPOSEO E DO ESCORE CORPORAL NOS EQUINOS. A-AVALIAÇÃO VISUAL DO ANIMAL COMO UM TODO; B-OBSERVAÇÃO DA REGIÃO DO ENCILHADOURO; C-VISUALIZAÇÃO DA REGIÃO DO PESCOÇO E D-VISUALIZAÇÃO DA REGIÃO DE GARUPA E INSERÇÃO DE CAUDA.



FONTE: A autora (2015).

2.2 FASES DE TREINAMENTO

Os animais foram submetidos a diferentes fases de treinamento de modo progressivo por 12 semanas, no qual os equinos eram submetidos a exercícios físicos as segundas, quartas e sextas-feiras; aos finais de semana os animais eram conduzidos a passo, ou colocados para trabalhar em guia (Tabela 1).

Cada fase do exercício foi programada para que a sua intensidade aumentasse gradativamente a cada duas semanas. Os dados foram coletados ao final da segunda semana (Fase I), da quarta semana (Fase II), ao final da décima semana (Fase III) e na última semana de treinamento (Fase IV).

Os exercícios foram realizados em uma pista de treinamento de 30x40m (Figura 2), sendo que quando necessário era passado uma grade com trator para garantir correto amortecimento durante o trabalho.

TABELA 1 - PROTOCOLO DO TREINAMENTO PROGRESSIVO AO QUAL OS EQUINOS INICIALMENTE SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO FORAM SUBMETIDOS POR 12 SEMANAS.

Fase	Semana	Tempo/andadura	Tempo treinamento diário
I	1 ^a	2 ^a feira: 15min passo 4 ^a feira: 15min passo 6 ^a feira: 20min passo	-
I	2 ^a	2 ^a feira: 20min passo 4 ^a feira: 30min passo 6 ^a feira: 30min passo	-
II	3 ^a e 4 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 10min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo	45min, sendo 40min passo e 5min trote
II	5 ^a e 6 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 1min trote, 3min passo, 1min trote, 5min passo, 2min trote, 5min passo, 3min trote, 5min passo, 2min trote, 3min passo, 1min trote, 5min passo	46min, sendo 36min passo e 10min trote
III	7 ^a e 8 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 2min trote, 5min passo, 2min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo, 2min trote, 3min passo, 2min cânter, 3min passo, 3min trote, 5min passo, 1min cânter, 5min passo	54min, sendo 41min passo, 10min trote, 3min cânter
III	9 ^a e 10 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 5min trote, 2min passo, 3min trote, 2min passo, 3min trote, 2min passo, 1min trote, 3min passo, 1min cânter, 5min trote, 1min cânter, 3min passo, 2min cânter, 5min passo	53min, sendo 32min passo, 17min trote, 4min cânter
IV	11 ^a e 12 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 7in trote, 2min cânter, 3min trote, 3min passo, 5min trote, 2min cânter, 3min passo, 5min trote, 2min cânter, 5min trote, 3min passo, 5min trote, 5min passo	60min, sendo 24min passo, 30min trote, 6min cânter

Fonte: A autora (2015)

FIGURA 2 - PISTA DE TREINAMENTO (30M X 40M) UTILIZADA NO TREINAMENTO PROGRESSIVO DE EQUINOS INICIALMENTE SEDENTÁRIOS E OBESOS.



FONTE: A autora (2015).

2.3 PARÂMETROS AVALIADOS:

Para avaliação do comportamento dos animais, foi elaborado um etograma (Quadro 1) baseado em observação prévia, realizada um mês anterior ao começo do experimento do repertório de padrões comportamentais apresentado pelos mesmos equinos.

Para evitar erros ou interferências, o etograma foi aplicado sempre pelos mesmos três observadores previamente treinados que mantinham distância dos animais.

As coletas dos dados comportamentais eram realizadas ao final de cada ciclo dos diferentes protocolos. Durante as 12 semanas de treinamento foram realizadas 12 coletas (Três Etogramas X Quatro Fases) comportamentais dos animais em repouso e em exercício.

O etograma compreendia na avaliação em repouso/pré-exercício (PréEx.), exercício (Ex.) e pós-exercício (PósEx.). A avaliação pré-exercício ocorria às quintas-feiras à tarde e as observações ocorriam em intervalos de 10 minutos até completarem duas horas. A avaliação do exercício era feita às sextas-feiras, durante a aplicação do treinamento, também com intervalos de 10 min com no mínimo 3 observações. A avaliação pós-exercício ocorria assim que os animais eram levados ao pasto após o término do treinamento, desencilha e ducha. As observações igualmente ocorriam em intervalos de 10 minutos até completarem duas horas.

As variáveis estudadas foram divididas em dois segmentos: Pastejo (animal pastando) e Não Pastejo (desenvolvendo outras atividades que não o pastejo). Dentro do segmento Não Pastejo, estão incluídos comportamentos como: Dormindo em Pé: animal relaxado, com orelhas pendidas, pescoço relaxado, olhos fechados; Dormindo deitado: todas as anteriores, porém animal em decúbito esternal ou lateral; Bebendo Água: ato de beber água; Lambendo Sal: ato de lambendo sal no cocho; Andando: de um lado para outro, sem estar pastando, nem brincando com o companheiro; Coçando: a si mesmo ou a algum companheiro; Brincando: mordiscando o companheiro; Espojando: ato do animal deitar e rolar ao chão; Observando: animal parado observando o que está acontecendo ao seu redor; Defecando ou Urinando; Parado: animal parado sem estar dormindo ou observando algo ao redor.

Os comportamentos observados durante o exercício foram: Calmo: andando de cabeça baixa, orelhas caídas, sem reações; Atento Medroso: andando de cabeça erguida, orelhas em movimento constante, sem reações, assoprando, esquivando de algo. Calmo Atento: andando de cabeça erguida, orelhas em movimento, sem reações, concentrado no cavaleiro; Agressivo: reações, pulos, empinar; Desatento: animal não concentrado, porém calmo.

As coletas do Pré Ex. eram realizadas no mesmo horário em que os animais estariam em treinamento no dia seguinte, ou seja, a partir das 16:00 hrs. Preconizou-se esse horário de treinamento pelo calor e radiação solar, já que a pista não era coberta.

QUADRO 1: ETOGRAMA APLICADO NA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL DE EQUINOS INICIALMENTE SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A TREINAMENTO PROGRESSIVO

Animal:				Semana de treinamento:											
Variáveis															
Pré-exercício	Horário	Pastando	Dormindo em pé	Dormindo deitado	B. Água	L. Sal	Brincando	Andando	Coçando	Parado					
Exercício	Horário	Comp. Linfático	Comp. Atento Medroso	Comp. Atento	Agressivo	Desatento									
Pós-exercício	Horário	Pastando	Dormindo em pé	Dormindo deitado	B. Água	L. Sal	Brincando	Andando	Coçando	Parado					

Fonte: A autora (2015).

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados comportamentais coletados antes e após o exercício foram analisados em modelo de parcelas subdivididas no tempo (PROC GLM), no qual foi considerado o tempo de exercício na parcela e os dois momentos de avaliação na subparcela. Os efeitos isolados de tempo de exercício e de momento de avaliação, bem como a interação entre os dois fatores foram testados na análise de variância ($P = 0,05$), e as médias foram comparadas (PROC MEANS) pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls). Quando o efeito de tempo de exercício foi significativo para as variáveis pastejo e não-pastejo, procedeu-se a análise de regressão (PROC REG) até a segunda ordem (efeito quadrático).

Os dados comportamentais coletados durante o período de realização do exercício foram submetidos à análise de variância em função do tempo de exercício (PROC GLM), e as médias foram comparadas (PROC MEANS) pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls).

As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Analysis System* (SAS), versão 9.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a análise dos etogramas, observou-se que houve uma divisão nítida do comportamento dos equinos em dois segmentos comportamentais: Pastejo ou Não Pastejo. Na variável Pastejo os animais despendiam o seu tempo pastando, e no segmento Não Pastejo, o qual ainda pode ser segmentado em outras variáveis, descrevem qual atividade o animal está executando em um determinado momento da aplicação dos etogramas.

As porcentagens dos tempos despendidos pelos equinos antes e após o exercício nas variáveis “Pastejo” e “Não pastejo”, são apresentados na Tabela 2 e o comportamento observado durante a aplicação dos diferentes protocolos de exercícios, estão relacionados na Tabela 3.

3.1 PASTEJO

Durante as observações comportamentais nos tempos PréEx. e PósEx. o valor que se destaca é da Fase II onde foi observado os maiores valores na variável “Pastejo” (94,87%). Porém com a progressão da atividade física, o tempo de pastejo nas decorrentes fases III (82,05%) e IV (85,90%) mantiveram se constantes, não havendo diferença estatística entre eles ($p < 0,05$).

TABELA 2: PERCENTUAL DO TEMPO DESPENDIDO POR CAVALOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS NAS ATIVIDADES DE PASTEJO E NÃO PASTEJO UM DIA ANTES (PRÉ EX.) E APÓS O PROTOCOLO DE EXERCÍCIO (PÓS EX.)

Variável	Fases	Tempo (%)		Médias	Valor de P		
		Pré Ex.	Pós Ex.		Protocolo	Tempo	T X P
Pastejo	I	73,44 Aab	67,87 Ac	70,66 B	0,0054	0,0003	0,0084
	II	78,20 Ba	94,87 Aa	86,54 A			
	III	66,67 Bab	82,05 Ab	74,36 B			
	IV	56,92 Bb	85,90 Aab	71,41 B			
	Médias	68,81 a	82,67 b	75,83			
Não Pastejo	I	26,55 Aab	32,13 Aa	29,32 A	0,0054	0,0003	0,0084
	II	21,79 Ab	5,13 Bc	13,46 B			
	III	33,33 Aab	17,95 Bb	25,64 A			
	IV	43,08 Aa	14,10 Bbc	28,39 A			
	Médias	30,67 a	17,47 b	24,13			

Letras maiúsculas comparam médias na linha e letras minúsculas comparam médias na coluna pelo teste Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Conforme o protocolo foi aumentando a sua carga de trabalho os animais gastaram mais energia ao praticar o exercício, com isso a exigência de consumo de energia consequentemente aumenta. Caantiz et al. (1991) observaram resultados semelhantes, concluindo que o exercício altera o comportamento dos animais entre 2 a 4 horas após o exercício, aumentado o consumo de alimentos, e diminuindo o tempo de descanso.

No presente estudo, houve um aumento significativo ($P < 0,05$) no tempo em que os animais despendiam para o pastejo após a realização do protocolo de treinamento proposto. O maior valor encontrado foi na fase II (94,87%) e o menor valor encontrado foi na fase I (67,87%), ou seja, no início das atividades.

Pereira (2010) ainda afirma que o consumo de forragem pode aumentar de acordo com a necessidade e com as funções de manutenção dos processos metabólicos e de produção (gestação, lactação e trabalho).

A fonte primária de energia dos equinos é provida dos alimentos fibrosos (forragens/feno) e dos alimentos não fibrosos (concentrados) (HINTZ, 1994). A fonte primária de energia dos cavalos utilizados no experimento foi a pastagem de Tifton 85, sendo assim, com o passar do tempo e com a progressão da atividade física, o tempo em que o animal despendia para consumo da forragem aumentou, com o objetivo de suprir as suas exigências nutricionais.

Dittrich (2010) em pesquisa correlacionando o padrão comportamental com o consumo de forragens e o padrão de bem-estar dos equinos cita que há vários estudos a respeito dos padrões de comportamento dos equinos livres em pastagens, analisados de forma aleatória, as quais apresentam características similares. Os valores encontrados correspondem de 10 a 16 horas por dia para o pastejo, com duração de 2 a 3 horas para cada refeição, separadas por intervalos curtos, caracterizados por períodos de descanso, pela locomoção e outras atividades sociais (ZANINE et al., 2006).

As observações para o etograma eram realizadas no período de 2 horas tanto no período PréEx quanto para o PósEx. este dado pode ser correlacionado com o padrão comportamental encontrado no período PósEx. onde as observações eram realizadas logo após a soltura dos animais, os quais começavam imediatamente a pastar, ou seja, iniciando uma refeição.

3.2 NÃO PASTEJO

Diversas atividades que não o pastejo foram observadas antes do dia da realização dos exercícios e após a execução deste. As observações demonstraram que mesmo que em menores porcentagens, os animais desenvolviam pequenas atividades sociais ou então ocorreu à procura de água, sal e até mesmo o descanso.

Na variável “Não Pastejo” as fases IV no PréEx. e I no PósEx., obtiveram as maiores porcentagens de atividades, sendo 43,08% e 32,13% respectivamente (Tabela 3).

Um exemplo destas atividades é a variável “Brincando”, onde os animais despendiam 1,3% do seu tempo interagindo com os colegas de piquete no tempo

PréEx, ou observando o que acontecia ao seu redor (4,01%). Estes valores decrescem no tempo PósEx. em 0,97% e 1,04% respectivamente para cada variável (Tabela 3).

Estudos conduzidos na Alemanha (WERHAHAN et al., 2011) ressaltam que os animais que possuem mais atividades como treinamentos no seu dia a dia, passam mais tempo ativos, estando mais atentos aos acontecimentos ao seu redor e consumindo mais forragens (pasto ou feno) quando lhes é fornecido *ad libitum*.

Em contrapartida, estudos realizados com dois grupos de éguas em gestação avançada submetidas à confinamento por 14 dias em pequenas baias, um com exercício diário e outro grupo solto somente após os 14 dias, observaram que os animais que ficaram confinados ao serem soltos no “paddock” foram mais ativas do que os éguas que mantiveram os exercícios diariamente (HOUPPT et al., 2001).

TABELA 3: PERCENTUAL DO TEMPO DE ATIVIDADES REALIZADAS NA VARIÁVEL “NÃO PASTEJO” DE CAVALOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS UM DIA ANTES DO EXERCÍCIO (PRÉEX.) E APÓS O EXERCÍCIO (PÓSEX.):

Variável	Fase	Tempo (%)		Média	Valor de P		
		Pré. Ex.	Pós. Ex.		Protocolo	Tempo	T X P
Dormindo. em Pé	I	6,32Ab	9,09 Aa	7,70 AB	0,0016	0,0120	0,0057
	II	3,85 Ab	0,00 Ab	0,641 B			
	III	1,28 Ab	0,00 Ab	1,923 B			
	IV	24,61 Aa	3,08 Bb	13,84 A			
	Média	8,34 a	3,04 b				
Dormindo Deitado	I	0,00	1,28	0,64	0,4426	0,3535	0,4426
	II	0,00	0,00	0,00			
	III	0,00	0,00	0,00			
	IV	0,00	0,00	0,00			
	Média	0,00	0,32				
Parado	I	7,69	12,94	13,43 A	0,0768	0,0354	0,1427
	II	14,10	2,56	8,33 A			
	III	16,66	7,69	12,18 A			
	IV	4,61	6,28	5,45 A			
	Média	12,66 a	7,42 b				
Observando	I	1,28	0,00	0,00 B	0,0219	0,0676	0,3027
	II	0,00	0,00	0,00 B			
	III	6,41	1,03	3,85 AB			
	IV	10,77	3,20	6,99 A			
	Médias	4,01	1,03				
Brincando	I	2,56	0,00	0,00 B	0,0558	0,5764	0,8006
	II	0,00	0,00	0,00 B			
	III	5,13	0,67	3,84 A			
	IV	0,00	0,00	0,00 B			
	Médias	1,34	0,67				
Bebendo Água	I	2,56	1,28	1,92	0,4718	0,1182	0,7335
	II	1,28	1,28	1,28			
	III	3,84	1,28	2,56			
	IV	1,54	0,00	0,77			
	Médias	2,3	0,96				
Lambendo Sal	I	1,28	0,00	0,64	0,4426	0,3535	0,4426
	II	0,00	0,00	0,00			
	III	0,00	0,00	0,00			
	IV	0,00	0,00	0,00			
	Médias	0,32	0,00				

Conclusão		Tempo %			Valor de p		
Variável	Fase	Pré.Ex	Pós.Ex.	Média	Fase	Tempo	F X T
Andando	I	1,28	5,05	3,16	0,2034	0,5880	0,1766
	II	0,00	1,28	0,64			
	III	0,00	3,84	1,92			
	IV	1,54	0,00	0,77			
	Médias	0,63	2,54				
Coçando	I	0,00	0,00	0,00	0,4426	0,3535	0,4426
	II	1,28	0,00	0,64			
	III	0,00	0,00	0,00			
	IV	0,00	0,00	0,00			
	Médias	0,32	0,00				
Def./Uri.	I	0,00	0,00	0,00	0,5372	0,1514	0,5372
	II	0,00	0,00	0,00			
	III	0,00	1,28	0,64			
	IV	0,00	1,54	0,77			
	Médias	0,00	0,70				
Agitado	I	1,19	0,00	0,56	0,4426	0,3535	0,4426
	II	0,00	0,00	0,00			
	III	0,00	0,00	0,00			
	IV	0,00	0,00	0,00			
	Médias	0,30	0,00				
Espojando	I	0,00	2,47	1,23	0,3156	0,5823	0,1115
	II	1,28	0,00	0,64			
	III	0,00	0,00	0,00			
	IV	0,00	0,00	0,00			
	Médias	0,32	0,62				

Letras maiúsculas comparam médias na linha e letras minúsculas comparam médias na coluna pelo teste Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Observa-se que na fase IV no tempo PréEx. os animais mantiveram-se 24,61% do tempo “Dormindo em pé” (Figura 3-D) em contrapartida no mesmo protocolo no tempo PósEx este tempo caiu em 3,08% ($p < 0,05$).

Outra variável que teve diferença estatística apenas na correlação do tempo PréEx. em relação ao PósEx, foi a variável “Parado” (Figura 3-A), onde os animais apenas mantinham a cabeça baixa, sem estar dormindo, mastigando ou observando ao seu redor. Os valores encontrados foram de 12,66% e 7,42% ($p < 0,05$) respectivamente no tempo PréEx e PósEx.

FIGURA 3: FOTOS TIRADAS DURANTE A APLICAÇÃO DO ETOGRAMA TANTO NO TEMPO PRÉEX. QUANTO NO TEMPO PÔSEX. A - PARADO; B - BRINCANDO; C - PASTANDO E D - DORMINDO EM PÉ.



FONTE: A autora (2015).

Para as outras variáveis observadas durante o emprego do etograma, não houve valores com diferença estatística ($P < 0,05$).

3.3 COMPORTAMENTO NO EXERCÍCIO

Os animais selecionados para o experimento eram considerados sedentários, ou seja, não eram utilizados para nenhuma modalidade equestre há pelo menos 12 meses, apenas eram utilizados para fins didáticos em aulas práticas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

Portanto, houve uma necessidade em saber o padrão comportamental destes animais à introdução de exercícios regulares (Tabela 4) após longo período sem atividades. Caantiz et al. (1991) realizaram um estudo sobre o comportamento dos cavalos perante o exercício, ressaltando a importância do estudo comportamental dos equinos nas condições de trabalho e repouso.

As coletas foram realizadas durante todo o protocolo em intervalos de 10 minutos. Observa-se que a variável Atento obteve maior prevalência principalmente no protocolo inicial, onde os animais estavam se adaptando ao exercício e no último protocolo onde os animais já estavam mais adaptados ao treinamento. Além disso, na fase IV, a porcentagem do comportamento Calmo aumentou.

Não houve resultados significativos durante a mensuração do comportamento durante a prática física ($p < 0,05$). Porém nota-se que há uma porcentagem (12,5%; $p = 0,7191$) onde os animais estavam desatentos, ou seja, não estavam concentrados no exercício e aos comandos do cavaleiro (Tabela 4).

TABELA 4: PADRÃO COMPORTAMENTAL DE EQUINOS SUBMETIDOS A UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DURANTE A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA (EX.):

Fase	Variáveis (%)				
	Calmo	Medroso	Atento	Nervoso	Desatento
I	12,5	0,0	75,0	0,0	12,5
II	20,0	0,0	70,0	6,7	3,3
III	16,7	2,8	66,7	5,6	8,3
IV	22,5	0,0	75,0	2,5	0,0
p	0,8399	0,4426	0,8335	0,4134	0,7191

Teste Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$)

Fonte: A autora (2015)

Normando et al. (2011) correlacionou as modalidades equestres e problemas comportamentais nos equinos em diferentes países na Europa, e observou que 29% dos animais que não realizavam nenhum tipo de trabalho mantinham problemas comportamentais durante a montaria. Este resultado vem ao encontro do presente estudo pois 12,5% ($n=6$) dos animais no primeiro protocolo tinham problemas comportamentais, contudo, conforme as atividades iam progredindo essa porcentagem diminuiu para 0,0% ($p = 0,7191$) na fase IV.

O fator cavaleiro também é importante ser avaliado pois há uma necessidade em que o cavaleiro tenha um equilíbrio adequado e tenha a capacidade de avaliar o temperamento e comportamento dos animais, pois se estes fatores não forem levados em conta, os próprios animais reagirão de uma maneira imprópria causando-lhes desconforto até mesmo graus de agressividade. (MUNSTERS, 2012; WOLFRMANN e MEULENBROEKE, 2012).

Este cuidado foi tomado anteriormente ao começo do experimento, fazendo com que os cavaleiros que iriam conduzir os animais, fossem calmos e tivessem

uma noção básica de montaria. Portanto a taxa de agressividade encontrada no estudo foi gradualmente diminuindo no decorrer do protocolo, fazendo com que o conjunto se comunicasse melhor.

3.4 CONDIÇÃO DE BEM ESTAR

Existem detalhes observados nesta pesquisa em que podemos verificar que a condição de bem-estar dos equinos foi mantida no decorrer do estudo.

Um fator importante para esta condição foi a manutenção dos animais em piquetes com boa condição de forragem e assim como foram mantidos no seu meio social, ou seja, mantidos com os cavalos que já tinham convívio social. Overall (2005) afirma que a separação e isolamento do meio social pode causar graves problemas comportamentais nos cavalos.

Popescu (2013) em seu estudo com a avaliação de indicadores do bem-estar em equinos de trabalho encontrou resultados significativos que demonstram que a companhia de outros cavalos é melhor do que a companhia de outros mamíferos. Em todo tempo experimental esta condição foi mantida, proporcionando um melhor bem-estar do que se os animais fossem mantidos em confinamento e fora do seu convívio social.

Outra informação importante foi encontrada por Rivera (2002), o qual relata que existe uma diferença no tempo de treinamento inicial de potros da raça árabe, sendo que os potros que eram mantidos estabulados demoraram 4 minutos a mais na iniciação do que os potros mantidos a pasto. Além disso, observou que os animais estabulados tiveram muito mais comportamentos indesejáveis do que os potros mantidos a pasto.

4 CONCLUSÃO

Levando se em conta os comportamentos observados nesta pesquisa, as condições que os animais eram mantidos e o sedentarismo, adaptaram-se bem à introdução de rotina de exercícios, sem alterações significativas no seu comportamento natural, proporcionando uma boa condição de bem-estar aos animais.

REFERÊNCIAS

- BUCKLEY, P.; MORTON, J.P.; BUCKLEY, D.J.; COLEMAN, G.T.; Misbehavior in Pony Club horses: incidence and risk factors. **Equine Veterinary Journal**, v.10, p.1-6, 2011.
- CAANTIZ, H.; O'LEARY, L. HOUP, K.; HINTZ, K.P.; HINTZ, H. Effect of exercise on equine behavior. **Appl Anim Beh. Sci.**, 31. p 1-12, 1991.
- DITTRICH, J. R.; MELO, H. A.; AFONSO A. M. C. F.; DITTRICH, R. L. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.130-137, 2010
- ELLIS, A.D.; STEPHENSON, M.; PREECE, M.; HARRIS, P. A novel approach to systematically compare behavioural patterns between and within groups of horses, **App Anim Behav Sci.**, v. 161, p 60-74, 2014
- FAO, 2008. www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/BROOKEReport.pdf. Acesso em 21/02/2017 às 21:48
- FOREMAN, J.H.; FERLAZZO, A. Physiological responses to stress in the horse. **Pferdeheilkunds**, v.12, p. 401-404, 1996.
- HINTZ, H.F. Nutrition and equine performance. **The Journal of Nutrition**, v. 124, p.2723-2729, 1994.
- MCDONNELL, S.M.; PAULIN, A. Equid play ethogram. **App Anim Behav Sci.**, v.78, p 263-290, 2002
- MCGREEVY, P.; MCLEAN, A. Equestrian Science. **Wiley-Blackwell: Oxon**, 2010
- MUNSTERS, C.C.; VISSER, K.E.; VAN DEN BROEK, J.; SLOET VAN OLDRIJTENBORGH- OOSTERBAAN, M.M. The influence of challenging objects and horserider matching on heart rate, heart rate variability and behavioural score in riding horses. **Vet J.**;192:75–80. 2012
- NORMANDO, S.; MEERS, L.; SAMUELS, W.E.; FAUSTINI, M. ÖDBERG, F.; Variable affecting the prevalence of behavior problems in horses. Can riding stule and other management factor be significant? **App. Ani. Behaviour Sci.** 133, p.186-198, 2011.
- OVERALL, K.L.; **Normal social behavior and behavioral problems of domestic animals**. The Merck veterinary manual. 9th ed. New Whitehouse Station, N.J., U.S.A.: Merck & Co. p. 1301-7. 2005
- POPESCU, S.; DIUGAN, E.A.; SPINU, M. The interrelations of good welfare indicators assessed in working horses and their relationships with the type of work. **Reserch in Vet. Sci.** v.96, p.406-414. 2014
- RIVERA, E.; BENJAMIN, S.; NIELSEN, B.; SHELLE, J.; ZANELLA A.J. Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between

pastured versus stalled horses. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 78, p. 235–252, 2002

ROLLIN, B., E. Equine Welfare as a mainstream Phenomenon. **In: 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners – AAEP**. Salt Lake City, Utah Dec. 6-10, 2014.

SWENSON, M. J.; REECE, W.O. **Dukes-Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12.ed. São Paulo: Saraiva, 2007

WRIGHT, B.; RIETVELD, G.; LAWLIS, P. Body condition scoring of horses. **Factsheet Animal Science**, n.98-101. 1998

WOLFRAMM, I.A.; MEULENBROEK, R.G.; Co-variations between perceived personality traits and quality of the interaction between female riders and horses. **Appl Anim Behav Sci**;139: 96–104. 2012

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N. et al. Diferenças entre sexos para as atividades de pastejo de equinos no nordeste do Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.210, p.139-147, 2006.

CAPÍTULO 2: VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E HEMATOLÓGICAS DE CAVALOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO PROGRESSIVO

RESUMO

Objetivou-se avaliar as condições fisiológicas e hematológicas de cavalos considerados sedentários por 12 meses, submetidos a protocolo de exercícios que aumentaram a sua intensidade progressivamente. Foram utilizados seis equinos (2 machos castrados e 4 fêmeas), com idade média de 15 anos hígidos mediante exame clínico e laboratorial. Os animais foram submetidos a protocolos de exercícios de 20, 45, 52 e 60 min cada, que aumentaram a sua intensidade gradativamente a cada 15 dias. As coletas tanto dos parâmetros fisiológicos (Frequência Cardíaca e Frequência Respiratória) quanto dos parâmetros hematológicos (Hematócrito, Glicose, Lactato, Colesterol, Triglicerídeos, Leucócitos) foram realizadas no 15º dia durante as atividades físicas nos momentos: T1-antes de entrar na pista; T2 – durante o exercício; T3 – imediatamente após o exercício e T4 – uma hora após o término do exercício. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram caracterizados pelos tempos de permanência dos animais em exercício de 20, 45, 52 e 60 minutos. As variáveis foram analisadas em modelo de parcelas subdivididas no tempo, no qual foi considerado o tempo de exercício na parcela e os momentos de avaliação dos animais na subparcela. Os efeitos isolados de tempo de exercício e de momento de avaliação, bem como a interação entre os dois fatores foram testados na análise de variância ($P>0,05$), e as médias foram comparadas pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls). Para hematócrito e leucócito houve uma diferença em sua concentração sanguínea dependente do momento em que se encontra o animal diante da coleta. No momento T2 houve um maior resultado (43,13%) para hematócrito e 8360 para leucócitos no momento T3 corroborando com a literatura consultada. Para os triglicerídeos observou-se que os valores encontrados inicialmente estavam acima do normal, porém observou-se que houve variação nos valores no tempo de coleta e durante todo o experimento, onde seus níveis foram voltando a normalidade. A glicose manteve-se estável conforme a progressividade dos exercícios, porém houve variação nos seus valores conforme o momento da coleta devido ao metabolismo energético. Nem o lactato nem o colesterol obtiveram resultados expressivos no estudo. Tanto as FC quanto FR tiveram variações em seus valores as quais apresentaram características normais para as avaliações realizadas. Concluiu-se que mediante um protocolo de exercício realizado de maneira progressiva em animais com sobrepeso e sedentários, há um resultado satisfatório para reverter o sedentarismo e reiniciar os animais a atividade sem danos à saúde dos animais.

Palavras-chave: Condicionamento físico; equinos; sedentários; sobrepeso

CHAPTER 2: PHISIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL VARIABLES IN SEDENTARY HORSES EXPOSED TO A PROGRESSIVE TREINING

ABSTRACT

The objective was to evaluate the physiological and hematological conditions of horses considered sedentary for 12 months, submitted to an exercise protocol that increased their intensity progressively. Six horses (2 geldings and 4 mares) were used, with a mean age of 15 years healthy by clinical and laboratory examination. The animals were submitted to exercise protocols of 20, 45, 52 and 60 min each, which increased their intensity gradually every 15 days. Physiological parameters (Heart Rate and Respiratory Rate) and hematological parameters were collected (Hematocrit, Glucose, Lactate, Cholesterol, Triglycerides, Leukocytes) on the 15th day during the physical activities at the moments: T1-before entering the track; T2-during exercise, T3 - immediately after the exercise and T4 - one hour after the end of the exercise. The experimental design was completely randomized with four treatments and six repetitions. The treatments were characterized by the residence times of exercise animals of 20, 45, 52 and 60 minutes. The variables were analyzed in a subdivided plots model, in which the time of exercise in the plot and the moments of evaluation of the animals in the subplot were considered. Evaluation, as well as the interaction between the two factors were tested in the analysis of variance ($P = 0.05$), and the means were compared by the SNK test (Student-Newman-Keuls). For hematocrit and leucocyte there was a difference in their blood concentration depending on the moment in which the animal is passing thru. At the time T2 there was a higher result (43.13%) for Hematocrit and 8360 for Leukocytes at the time T3 corroborating with the consulted literature. For the Triglycerides, it was observed that the values initially found were above normal, but it was observed that there was variation in the values at the time of collection and throughout the experiment, where their levels returned to normal. The glucose remained stable according to the progressivity of the exercises, but there was variation in their values according to the moment of collection due to energy metabolism. Neither lactate nor cholesterol obtained significant results in the study. Both HR and RR had variations in their values which presented normal characteristics for the evaluations performed. It was concluded that by means of an exercise protocol performed progressively in overweight and sedentary animals, there is a satisfactory result to revert the sedentary lifestyle and to restart the animals in activity without damages to the equine health.

Key-words: Fitness, equine, sedentary; overweight

1 INTRODUÇÃO

Há mais de 5.000 anos que o cavalo faz parte da vida e do cotidiano dos homens, sendo um dos animais domésticos mais importantes para o desenvolvimento da humanidade (SANTOS, 1981).

Desde então as transformações evolutivas dos equinos têm sido muito importantes para o seu desenvolvimento. As mais notáveis foram o seu tamanho, a dentição e a constituição dos membros e do dígito. Vale ressaltar que toda esta evolução foi consequência do modo de vida desses animais as quais provocaram modificações geológicas (HONTAG, 1989).

Atualmente os equinos têm sido utilizados, em sua grande maioria, como animais de trabalho, esporte e lazer. Para tanto há um interesse em se potencializar o desempenho destes animais empregando formas de treinamento efetivas sem causar danos à saúde dos animais.

Swenson e Reece (2007) afirmam que o exercício é uma das atividades que gera mudanças na homeostasia do organismo animal, para tanto a compreensão dos mecanismos fisiológicos que acontecem são de enorme importância na avaliação da performance de equinos que desempenham alguma atividade desportiva e até mesmo de trabalho (MARQUES, 2002).

Há tempos vem se estudando a importância da funcionalidade e entendimento da fisiologia do exercício em equinos. Baldissera (1997) relata que as avaliações realizadas dos diversos sistemas fisiológicos frente ao estresse provocado pelo exercício no animal, faz com que haja melhor entendimento de toda a fisiologia do exercício assim como a adaptação do organismo perante a atividade física, tanto em equinos quanto em humanos e outros animais com potenciais atléticos.

Ferraz (2010) afirma que para obter melhor resultado no desempenho dos animais, a utilização de programas racionais de treinamento eleva a capacidade de realização de trabalho físico, pois provoca adaptações aos aumentos na sobrecarga de esforço que são impostos durante a temporada de eventos esportivos, ou então em reabilitações e doma de potros.

Para tais estudos algumas variáveis são utilizadas para mensurar a capacidade de desempenho e adaptação dos animais perante o exercício. Duas formas de mensurar a adaptação fisiológica é a coleta de dados hematológicos e

coleta de dados fisiológicos. A hematologia pode fornecer informações importantes sobre o estado de saúde, a performance e a condição física nos cavalos (PADALINO et al., 2013).

Algumas variáveis estão ligadas ao metabolismo energético do animal como o lactato e a glicose. O lactato, por exemplo, pode ser usado para avaliação da condição física de cavalos tanto em treinamentos progressivos pontuais (DAVIE e EVANS, 2000) como em uma sequência de eventos onde a exigência esportiva nos animais é maior (MUNSTER et al., 2013).

O perfil hematológico pode ser afetado por diferentes situações e fatores (PADALINO et al., 2014). Tateo et al. (2008) em pesquisa realizada com potros com um ano de idade submetidos a programa de treinamento e testes nutricionais, demonstrou que houve mudança no perfil hematológico destes potros em consequência do treinamento e do manejo nutricional.

Sabendo da importância das adaptações fisiológicas perante o exercício, o objetivo deste trabalho é avaliar as variáveis hematológicas e fisiológicas em cavalos sedentários submetidos a diferentes fases de exercícios progressivos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ANIMAIS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Comissão de Ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste (Protocolo 55/15).

Foram utilizados seis equinos (quatro fêmeas e dois machos castrados), com idade média aproximada de 15 anos, considerados hígidos mediante exame físico e hemograma. Os animais eram sedentários, pois não eram submetidos a nenhum tipo de trabalho há 12 meses, e apresentavam sobrepeso segundo a metodologia descrita por Wright et al. (1998) (Figura 1).

Os animais pertenciam ao Setor de Equinocultura do Núcleo de Estação Experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon – PR e foram mantidos na Fazenda Experimental dessa instituição, em piquetes de Tifton 85, com sal mineral apropriado

para equinos, água *ad libitum* e suplementação de 400g de aveia. Para evitar fatores estressantes adicionais, os equinos foram mantidos em pequenos grupos de dois a três animais por piquete de acordo com o alojamento pré-existente e evitou-se alterar o manejo diário já constituído.

O experimento teve início no dia 12 de outubro de 2015 e término dia 14 janeiro de 2016, compreendendo um período de quatro meses durante o verão. A temperatura média para este período foi de 26,2°C com precipitação média de 176,25mm.

2.2 FASES DE TREINAMENTO

Os animais foram submetidos a diferentes fases de treinamento de modo progressivo por 12 semanas, no qual os equinos eram submetidos a exercícios físicos as segundas, quartas e sextas-feiras; aos finais de semana os animais eram conduzidos a passo, ou colocados para trabalhar em guia (Tabela 1).

Cada fase do exercício foi programada para que a sua intensidade aumentasse gradativamente a cada duas semanas. Os dados foram coletados ao final da segunda semana (Fase I), da quarta semana (Fase II), ao final da décima semana (Fase III) e na última semana de treinamento (Fase IV).

Os exercícios foram realizados em uma pista de treinamento de 30x40m (Figura 2), sendo que quando necessário era passado uma grade com trator para garantir correto amortecimento durante o trabalho.

FIGURA 4: PISTA DE AREIA (30M X 40M) UTILIZADA NO TREINAMENTO PROGRESSIVO DE EQUINOS INICIALMENTE SEDENTÁRIOS E OBESOS.



FONTE: A autora (2015).

TABELA 4 - PROTOCOLO DO TREINAMENTO PROGRESSIVO AO QUAL OS EQUINOS INICIALMENTE SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO FORAM SUBMETIDOS POR 12 SEMANAS.

Fase	Semana	Tempo/andadura	Tempo treinamento diário
I	1 ^a	2 ^a feira: 15min passo 4 ^a feira: 15min passo 6 ^a feira: 20min passo	-
I	2 ^a	2 ^a feira: 20min passo 4 ^a feira: 30min passo 6 ^a feira: 30min passo	-
II	3 ^a e 4 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 10min passo, 1min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo	45min, sendo 40min passo e 5min trote
II	5 ^a e 6 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 1min trote, 3min passo, 1min trote, 5min passo, 2min trote, 5min passo, 3min trote, 5min passo, 2min trote, 3min passo, 1min trote, 5min passo	46min, sendo 36min passo e 10min trote
III	7 ^a e 8 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 2min trote, 5min passo, 2min trote, 5min passo, 1min trote, 5min passo, 2min trote, 3min passo, 2min cânter, 3min passo, 3min trote, 5min passo, 1min cânter, 5min passo	54min, sendo 41min passo, 10min trote, 3min cânter
III	9 ^a e 10 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 5min trote, 2min passo, 3min trote, 2min passo, 3min trote, 2min passo, 1min trote, 3min passo, 1min cânter, 5min trote, 1min cânter, 3min passo, 2min cânter, 5min passo	53min, sendo 32min passo, 17min trote, 4min cânter
IV	11 ^a e 12 ^a	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a feira: 10min passo, 7in trote, 2min cânter, 3min trote, 3min passo, 5min trote, 2min cânter, 3min passo, 5min trote, 2min cânter, 5min trote, 3min passo, 5min trote, 5min passo	60min, sendo 24min passo, 30min trote, 6min cânter

Fonte: A autora (2015).

2.3 PARÂMETROS AVALIADOS

Foi realizada avaliação física e laboratorial dos equinos a cada 15 dias, no treinamento das sextas-feiras imediatamente antes do exercício (T1), na metade do tempo de exercício (T2), imediatamente ao término do exercício (T3) e uma hora após o término do exercício (T4).

A avaliação física incluiu aferição da frequência cardíaca através da auscultação cardíaca por meio do uso do estetoscópio posicionado sobre a região do encilhado (Figura 4-B) do lado esquerdo do animal, e da frequência respiratória por meio da contagem da movimentação do gradil costal (Figura 4A).

Para facilitar a coleta de sangue, os animais foram venocateterizados na veia jugular externa esquerda (Figura 4-C). O sangue coletado foi separado em tubo

com ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) para posterior leitura do hematócrito e leucócitos, tubo com fluoreto para análise da glicose e tubo com gel para avaliação de colesterol, triglicerídeos e lactato. Tais análises foram realizadas no Laboratório Clínico Veterinário do Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná (LCV – SPA – UFPR).

FIGURA 5: MOMENTO DAS COLETAS DOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E DA AMOSTRA SANGUÍNEA. A - INSPEÇÃO DO FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA DURANTE O EXERCÍCIO; B - AUSCULTAÇÃO DO PADRÃO CARDÍACO DURANTE O EXERCÍCIO; C - COLETA DA AMOSTRA SANGUÍNEA MEDIANTE PUNÇÃO VENOSA.



Fonte: A autora (2015).

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram caracterizados pelos tempos de permanência dos animais em exercício de 20, 45, 52 e 60 minutos. Os animais foram avaliados em quatro momentos nos dias de realização dos exercícios: imediatamente antes, durante, imediatamente após e 60 minutos após o exercício.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (PROC UNIVARIATE), e as variáveis que não apresentaram distribuição normal foram transformadas (PROC RANK) buscando-se normalizar os dados para a execução da análise de variância.

Os dados de perfil hematológico, perfil metabólico e os parâmetros fisiológicos foram analisados em modelo de parcelas subdivididas no tempo (PROC GLM), no qual foi considerado o tempo de exercício na parcela e os momentos de avaliação dos animais na subparcela. Os efeitos isolados de tempo de exercício e de

momento de avaliação, bem como a interação entre os dois fatores foram testados na análise de variância ($P = 0,05$), e as médias foram comparadas (PROC MEANS) pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls). Quando o efeito de tempo de exercício foi significativo, procedeu-se a análise de regressão (PROC REG).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 VARIÁVEIS HEMATOLÓGICAS

A hematologia é uma ferramenta importante para a avaliação das condições de saúde, desempenho e condicionamento físico em equinos (PADALINO et al., 2013). É uma forma de se avaliar a condição em que o organismo trabalha para se recuperar de uma possível quebra da homeostase.

O calor, o frio, o jejum e principalmente o exercício são fatores que mais alteram a homeostase no organismo animal. Após esta primeira quebra da homeostase decorrente de exercícios muito prolongados, por exemplo, o corpo tenta manter o equilíbrio, o que chamamos de “estado estável” e os valores encontrados na hematologia se estabilizam. Esta estabilidade ocorre pela ativação de sistemas orgânicos que atuam isolada ou conjuntamente com o objetivo de manter constantes as inúmeras variáveis fisiológicas, metabólicas e bioquímicas (SILVA et al., 2009; POWERS e HOWLEY, 2000)

Dentro das variáveis hematológicas e bioquímicas escolhidas para análise as que apresentaram diferença entre seus valores ($p < 0,05$) no diferentes tempos (T1, T2, T3 e T4) de coleta foram: o hematócrito, o número de leucócito, a concentração de triglicerídeo e a concentração glicemia. Nenhum resultado significativo ($p < 0,05$) foi encontrado para as variáveis nas diferentes fases (I, II, III e IV) e apenas a variável hematócrito apresentou resultados diferentes entre si com interação da fase com o tempo (Tabela 5).

TABELA 5: AVALIAÇÃO DA VARIÁVEL HEMATÓCRITO DE CAVALOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO PROGRESSIVO, NOS DIFERENTES TEMPOS DE COLETA: T1-IMEDIATAMENTE ANTES DO EXERCÍCIO; T2-DURANTE O EXERCÍCIO; T3 – IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO E T4 – UMA HORA APÓS O TÉRMINO DO EXERCÍCIO

Variável	Fase	Tempo de Coleta				Médias	Valor de P		
		T1	T2	T3	T4		Fase	Tempo	TXF
Hematócrito (%)	I	37,10 Aa	38,57 Aa	38,50 Aa	37,10 Aa	37,82	0,6045	<0,0001	0,0226
	II	38,57 Aa	43,85 Aa	41,77 Aa	36,42 Aa	40,15			
	III	39,63 Aab	44,30 Aa	41,45 Aab	35,62 Ab	40,25			
	IV	37,62 Aa	46,32 Aa	45,86 Aa	38,86 Aa	42,16			
	Médias	38,26 b	43,13 a	41,72 a	36,92 b				

Médias seguidas da letra maiúscula diferentes na linha, e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Student-Newman-Keuls (P<0,05) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Os valores do hematócrito sofreram alteração conforme o tempo de coleta, apresentando resultados com diferença entre eles ($p<0,05$). Observa-se que conforme os animais realizaram exercício, o valor do hematócrito subiu. O valor inicial (T1) de 38,26% não diferiu estatisticamente com o valor do T4 = 36,92%, por serem no tempo onde os animais não estavam realizando atividade. Quando os animais começaram a trabalhar, os valores do hematócrito aumentaram nos tempos T2 e T3, com valores de 43,13% e 41,72% respectivamente.

Os resultados obtidos vão ao encontro com a análise feita por McKeever et al. (1993), o qual descreveu que há aumento do hematócrito em cavalos submetidos a diversas intensidades de exercício, mesmo as de baixa intensidade.

Miranda (2013) trabalhando com Puro Sangue Inglês em condições de esteira ergométrica trabalhando até a fadiga, encontrou resultados semelhantes ao presente estudo, contudo apresentou valores um pouco maiores. Os animais em repouso obtiveram hematócritos de 33,9%, em atividade física de até 53,2% e após 30 min do término do exercício o hematócrito voltou a abaixar atingindo valores de 35,3%. Por se tratar de animais já com condicionamento físico e trabalhados até a fadiga, os valores encontrados foram maiores. Estes resultados também entram em concordância com estudo realizado por Zobba et al. (2011), encontrando valores similares aos do presente estudo.

Em contrapartida, Wanderley et al. (2015) trabalhando com cavalos da raça Mangalarga Marchador também observaram o aumento dos hematócritos durante o exercício proposto, porém os valores não abaixaram aos níveis basais até 4 horas após o exercício proposto como outros estudos, sendo os valores de 36,49% nos animais em repouso e 42,69% após quatro horas do término do exercício.

No trabalho, os músculos demandam de oxigênio para haver a contração muscular, este suprimento ocorre pelo estímulo simpático que mobiliza hemácias armazenados no baço, que apresenta a capacidade de armazenar aproximadamente 33% do volume de eritrócitos do organismo, com a finalidade de aumentar a capacidade sanguínea de transporte de oxigênio (KINGSTON, 2004).

Segundo Zobba et al. (2011) o aumento do hematócrito acontece devido ao aumento dos eritrócitos na circulação sanguínea como resultado da contração esplênica. Esta adaptação induz maior aporte de oxigênio no sangue sendo transportado para os músculos, aumentando assim a capacidade aeróbica do animal e diminuindo a produção de lactato (MUÑOZ et al., 1999).

Outro fator importante que pode causar o aumento temporário do hematócrito é a desidratação que ocorre devido a sudorese durante o exercício. Segundo Geor (2005) um cavalo de 500kg pode perder cerca de 6 a 15l/hora de suor. Grande quantidade de água e eletrólitos é perdido durante exercícios extenuantes ou muito prolongados, podendo levar a queda da “performance” deste animais (SEPPA, 2008).

Os resultados no estudo proposto de lactato não foram significativos entre si ($p < 0,05$), mostrando que as fases aplicadas foram realizadas de maneira correta preconizando o condicionamento físico dos animais (Tabela 6). Segundo Ferraz, et al. (2010) o lactato em exercício de intensidade progressiva, pode aumentar em média de 1mmol/L. O aumento do lactato plasmático leva à hiperventilação na tentativa de eliminar o excesso de CO_2 produzido, compensando a acidose metabólica, além disso, o acúmulo do lactato nas fibras musculares aumenta a possibilidade do desenvolvimento da fadiga (BALDISSERA, 1997; EVANS, 2000)

TABELA 6: AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE LACTATO DE CAVALOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO PROGRESSIVO, NOS DIFERENTES TEMPOS DE COLETA: T1-IMEDIATAMENTE ANTES DO EXERCÍCIO; T2-DURANTE O EXERCÍCIO; T3 – IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO E T4 – UMA HORA APÓS O TÉRMINO DO EXERCÍCIO

Variável	Fase	Tempo de Coleta				Médias	Valor de P		
		T1	T2	T3	T4		Fase	Tempo	TXF
Lactato (mmol/L)	I	14,89	11,60	11,21	12,43	12,53	0,1749	0,533	0,124
	II	9,58	8,31	10,21	11,98	10,02			
	III	10,24	8,45	7,95	8,78	8,85			
	IV	12,09	15,16	13,01	12,49	13,19			
	Média	11,68	10,70	10,49	11,37				

Médias seguidas da letra maiúscula diferentes na linha, e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Como a fisiologia do exercício demanda estudo sobre o gasto energético que o organismo tem para manter a contração muscular, a mensuração da glicose torna se imprescindível (Tabela 7).

TABELA 7: AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GLICOSE DE CAVALOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO PROGRESSIVO, NOS DIFERENTES TEMPOS DE COLETA: T1-IMEDIATAMENTE ANTES DO EXERCÍCIO; T2-DURANTE O EXERCÍCIO; T3 – IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO E T4 – UMA HORA APÓS O TÉRMINO DO EXERCÍCIO

Variável	Fase	Tempo de Coleta				Médias	Valor de P		
		T1	T2	T3	T4		Fase	Tempo	TXF
Glicose (mg/dL)	I	95,50	91,50	92,67	97,83	94,37	0,7618	0,0011	0,9012
	II	86,33	92,33	85,33	94,50	89,62			
	III	104,67	91,83	96,00	100,67	98,29			
	IV	111,20	95,80	98,40	102,80	102,05			
	Média	98,91 a	92,74b	92,87 b	98,78 a				

Médias seguidas da letra maiúscula diferentes na linha, e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Student-Newman-Keuls($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

A variável glicose só obteve resultados significativos ($p < 0,05$) no diferentes tempos (T1 = 98,91, T2 = 92,74, T3 = 92,87 e T4 = 98,78) das coletas, não havendo interação entre protocolo e tempo, e não havendo diferença entre os diferentes protocolos os quais os animais foram submetidos. Os valores encontrados neste estudo são contraditórios a maioria dos estudos realizados com fisiologia do exercício, onde os níveis de glicose aumentam conforme o tempo do exercício se perdura. (FERRAZ, 2010; COELHO et al., 2011; TEIXEIRA e PÁDUA, 2002).

Neste caso os valores de glicose sanguínea abaixaram enquanto os animais estavam se exercitando, voltando após os seus valores basais. Um fato que pode ter ocorrido é que como a intensidade do exercício era baixa, o organismo poderia estar recrutando primeiramente a glicose sanguínea, a qual fornece de 20 a 50% do substrato energético utilizado pelo músculo esquelético no decorrer do exercício (TEIXEIRA e PÁDUA, 2002), conforme o exercício se torna mais intenso, este aporte passa a ser realizado pela glicogenólise e consequentemente a glicose aumenta na circulação sanguínea.

Miranda (2014) também observou uma queda da concentração de glicose sanguínea durante o exercício porém em esteira de alta velocidade e após 30 minutos de recuperação os valores de glicose plasmática voltaram aos seus valores fisiológicos. A autora ainda cita que a redução dos valores plasmáticos de glicose apresentada é consequência da intensidade do exercício e do tempo de duração da

atividade física. Em exercícios de alta intensidade e curta duração foi relatado queda na glicemia (RALSTON, 2002) e em exercícios de alta intensidade e longa duração, foi relatado aumento na glicemia de equinos (FERRAZ et al., 2010)

No presente estudo não foram mensurados os níveis de cortisol, porém uma correlação que pode ter ocorrido segundo Wolinsky e Hickson (1994) foi que os níveis de glicose estão interligados com a secreção do cortisol, aumentando os seus níveis na primeira hora do exercício. Como esta elevação da glicose não ocorreu, presume-se que os animais não tiveram carga grande de estresse sem aumentar os níveis de cortisol ao realizar o trabalho, levando-se em conta que eram animais sedentários.

Outra variável que obteve resultado significativo ($p < 0,05$) neste estudo foi a concentração de triglicerídeo (Tabela 8). Este teve variância no decorrer do tempo em que os animais estavam em atividade física ou então em repouso. Os seus resultados também foram diferentes conforme o protocolo de exercício foi aumentando a sua intensidade, ou seja, a atividade física influenciou nos níveis triglicéricos ($p < 0,05$).

TABELA 8: AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE TRIGLICERÍDEOS DE CAVALOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO PROGRESSIVO, NOS DIFERENTES TEMPOS DE COLETA: T1-IMEDIATAMENTE ANTES DO EXERCÍCIO; T2-DURANTE O EXERCÍCIO; T3 – IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO E T4 – UMA HORA APÓS O TÉRMINO DO EXERCÍCIO:

Variável	Fase	Tempo de Coleta				Médias	Valor de P		
		T1	T2	T3	T4		Fase	Tempo	T X F
Triglicerídeos (mg/dL)	20	69,17	73,00	69,50	64,67	69,08 B	<0,0001	0,0001	0,0749
	45	82,50	86,50	80,17	73,00	80,54 A			
	52	83,17	91,33	87,17	82,50	86,04 A			
	60	40,80	52,00	89,80	37,25	54,96 C			
	Média	70,13 bc	77,86 a	81,30 ab	66,82 c				

Médias seguidas da letra maiúscula diferentes na linha, e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Como os animais estavam sem atividade física por um longo período, os níveis de triglicerídeos estavam acima dos níveis basais segundo Robinson (2003) (5,3 a 54,0 mg/dL). O que se observou foi que conforme o protocolo de exercícios foi aumentando a sua intensidade, os níveis abaixaram, chegando quase a sua normalidade com valores respectivos para fase I, II, III e IV de 69,08 mg/dl, 80,54 mg/dl, 86,04 mg/dl e 54,96 mg/dl.

Houve um aumento ($p < 0,05$) nos níveis dos triglicerídeos nos momentos T2 e T3, este aumento dos níveis dos triglicerídeos é esperado durante a atividade física, pois há um bloqueio na ação da insulina e do efeito hiperglicemiante gerado pelas catecolaminas e cortisol circulantes frente ao esforço físico (COELHO et al., 2011) Com isto, ocorre um balanço energético negativo, semelhante ao que ocorre quando um equino é submetido a jejum alimentar, havendo lipólise e mobilização de outras fontes energéticas (DUGAT et al., 2010).

Segundo McGowan (2008), o leucograma (Tabela 9) é frequentemente utilizado para monitoramento de equinos de corrida, particularmente a contagem total e diferencial de leucócitos. Os valores dos Leucócitos para este estudo sofreram interferência do exercício ($p < 0,05$) nos tempos T2 e T3. Estes valores aumentaram de 7494 cel/ μ L no T1 para 8328 cel/ μ L e 8360 cel/ μ L respectivamente para T2 e T3.

TABELA 9: CONTAGEM DE LEUCÓCITOS DE CAVALOS SEDENTÁRIOS E COM SOBREPESO SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO PROGRESSIVO, NOS DIFERENTES TEMPOS DE COLETA: T1-IMEDIATAMENTE ANTES DO EXERCÍCIO; T2-DURANTE O EXERCÍCIO; T3 – IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO E T4 – UMA HORA APÓS O TÉRMINO DO EXERCÍCIO:

Variável	Fase	Tempo de Coleta				Médias	Valor de P		
		1	2	3	4		Fase	Tempo	T X F
Leucócitos (106.mm ³)	20	7500 Aa	7933 Aa	7950 Aa	7383 Aa	7691,50	0,9843	<0,0001	0,0074
	45	7683 Aa	8200 Aa	8417 Aa	7383 Aa	7920,75			
	52	7533 Aa	8500 Aa	8233 Aa	7150 Aa	7854			
	60	7260 Aab	8680 Aa	8840 Aa	6600 Ab	7845			
	Médias	7494b	8328a	8360a	7129b				

Médias seguidas da letra maiúscula diferentes na linha, e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem pelo teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Muñoz et al. (1999) trabalhou com cavalos de CCE (Concurso Completo de Equitação), e relata que houve um aumento de leucócitos após o término de prova de cross-country. Ele explica que este aumento pode estar associado à secreção de cortisol e adrenalina no início do exercício. Santiago (2013) também realizando experimentação na avaliação do treinamento de cavalos utilizados para o CCE e encontrou resultados semelhantes ao presente estudo, com aumento dos leucócito logo após o exercício e retornando aos valores basais após 30 min do término da atividade.

Zobba et al. (2011) explicam que a variabilidade da resposta leucocitária no exercício é baseado na sua intensidade e duração. Em exercício de alta intensidade,

a diferença na contagem de leucócitos é provavelmente decorrente do aumento das catecolaminas e da contração esplênica.

3.2 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

Os valores mensurados tanto para a frequência cardíaca (FC) quanto para frequência respiratória (FR) estão listados na tabela 10. Tanto para FC e FR houve interação entre o tempo da coleta e do protocolo empregado ($p < 0,05$) além de haver interação entre os resultados isolados do Tempo e Protocolo.

TABELA 10: RESULTADOS OBTIDOS DA FC (BPM) E DA FR (M/M) DE EQUINOS SEDENTÁRIOS SUBMETIDOS AO PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS.

Variáveis	Fase	Tempo				Médias	p		
		T1	T2	T3	T4		Fase	Tempo	T X F
FC (b/m)	I	32,67 Ac	58,67 Ba	61,33 Aa	48,00 Ab	50,17 B	0,0132	<0,0001	0,0103
	II	46,67 Ab	65,33 ABa	66,00 Aa	42,00 Ab	55,08 AB			
	III	48,67 Ab	63,67 ABa	61,33 Aa	44,00 Ab	54,42 AB			
	IV	40,40 Ab	75,20 Aa	70,40 Aa	45,60 Ab	57,90 A			
	Médias	42,10 b	65,40 a	64,52 a	44,95 b				
FR (m/m)	20	30,00 Aa	34,00 Ba	31,33 Ba	22,67 Ab	29,50 B	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	45	28,67 Ab	42,33 ABa	50,67 Aa	23,67 Ab	36,33 A			
	52	28,00 Ab	40,67 ABa	38,67 ABa	25,33 Ab	33,17 AB			
	60	21,80 Ab	49,00 Aa	50,00 Aa	29,60 Aba	36,28 A			
	Médias	27,35 b	40,82 a	42,00 a	25,13 b				

Médias seguidas da letra maiúscula diferem na linha e letras minúsculas diferem nas colunas teste Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) assim como letras iguais não diferem entre si.

Fonte: A autora (2015).

Sabe se que há um aumento linear da frequência cardíaca conforme o animal pratica exercício em até no máximo 90% do valor basal (PERSSON, 1983). Miranda (2014) observou valores de até 207 bpm em animais submetidos a esforço máximo em esteira ergométrica. Harris et al. (2007) ainda complementa que o padrão da FC pode ser mudado conforme o nível de condicionamento físico do animal.

Os valores encontrados para FC avaliados durante o efeito isolado do tempo, demonstra que houve uma elevação da frequência em até 65,40 bpm, no T2 onde os animais estavam no meio da atividade física. Imediatamente ao término, onde os animais já estavam se recuperando, a FC começou a cair gradativamente para 64,52 no T3 e chegando a níveis basais no T4 (44,95 bpm).

Observou se também que houve uma diferença ($p < 0,05$) entre os valores do efeito isolado da influência da Fase, ou seja, conforme o protocolo ficou com uma intensidade maior, os valores da FC foram aumentando gradativamente, obtendo valor para as fases I, II, III e IV de 50,17bpm, 55,08bpm, 54,42bpm, 57,90bpm respectivamente.

Gehlen et al. (2006) avaliando equinos de CCE treinados e não treinados e a influência do treinamento na função cardíaca perceberam que a frequência cardíaca não foi significativamente diferente entre os animais de ambos os grupos. No entanto, observaram decréscimo mais rápido dos batimentos cardíacos durante a recuperação nos animais treinados quando comparado aos não treinados.

Os animais utilizados na experimentação não continham um bom condicionamento físico pois observou se que houve uma demora no volta dos níveis basais da FC, principalmente da Fase I. Conforme os animais foram sendo treinados, os valores basais foram adquiridos mais rapidamente indicando uma melhora na condição física destes animais.

Um dado interessante colhido por Becker-Birck et al. (2013) em seu estudo com animais de competição de salto e adestramento, foi que houve um aumento significativo da FC dos animais no momento em que os mesmos estavam sendo escovados e preparados tanto para o treinamento quanto para competições.

Durante o exercício ocorrem vários eventos fisiológicos e metabólicos para manter as condições de homeostase do animal. Ferraz (2010) cita que dentre outras tantas variações, existem àquelas relacionadas com o sistema respiratório do animal, como a taquipnéia, hiperventilação, abertura de capilares e alvéolos pulmonares dentre outros.

Todos os valores da Frequência Respiratória (FR) no presente estudo tiveram significância entre si ($p < 0,05$). Para o efeito isolado do tempo (T1, T2, T3, T4) o valor de T2 obteve maiores resultados, o que era esperado pelo fato dos animais estarem em exercício. No efeito Fase observou se os maiores valores nas Fases II e IV com 36,66 m/min e 36,29 m/min respectivamente.

Observou se os valores da fase III se equiparam com a fase IV, o qual os animais mantiveram maior atividade e com maior intensidade. Este fato pode ser justificado pelo clima encontrado durante o período realizado na fase III, onde houveram muitas precipitações e alta umidade, causando aos animais estresse térmico.

3.3 ESCORE CORPORAL

O escore da condição corporal tem como objetivo principal a avaliação do nível corporal que o equino apresenta, ou seja, avaliar a quantidade de gordura que o animal acumula durante determinado tempo. Além disso, apresenta um escore numérico para facilitar a comparação entre os animais (Wright et al., 1998).

Assim sendo, o escore corporal e o índice do peso corporal dos animais no experimento foram mensurados e avaliados no primeiro dia do experimento, e imediatamente ao final do estudo (Tabela 11).

TABELA 11: AVALIAÇÃO DO ESCORE E ÍNDICE DE PESO CORPORAL NO INÍCIO DO EXPERIMENTO E NO FINAL:

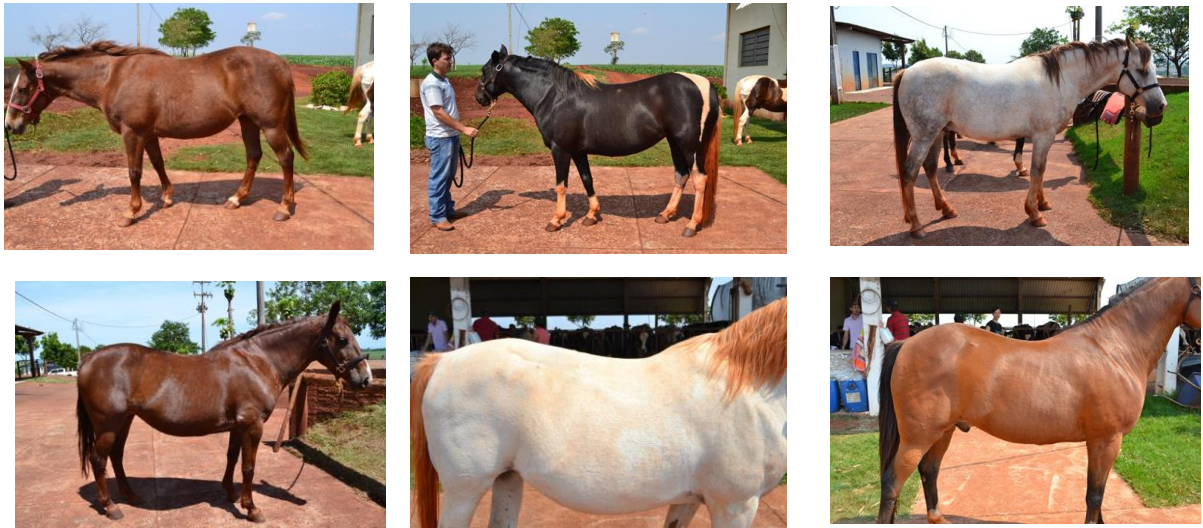
Animal	Peso Início Kg	Peso Final Kg	Escore Início	Escore Final
1	436	455	4	3,5
2	460	461	4	3,5
3	485	461	4	3,5
4	486	486,5	4	3,5
5	470	486,5	5	4
6	520	526	4	3,5

Fonte: A autora (2015).

Nota se em alguns animais que houve aumento do peso corporal, porém o escore corporal diminuiu, conforme figura 6. Em concordância com o presente estudo, Gobesso et al., 2014 em avaliação do escore corporal com medidas de espessura de gordura subcutânea e músculos através de ultrassonografia de três raças diferentes, Puro Sangue Árabe, Puro Sangue Inglês e Quarto de Milha em treinamento, observaram que os animais Puro Sangue Inglês também aumentaram o seu peso corporal devido ao aumento na intensidade de treinamento dos animais.

Kearns et al. (2002) afirmam que a baixa porcentagem de massa gorda e alta porcentagem muscular refletem a adaptação pela qual os equinos passam para realizar esportes tanto de resistência como de potência. Além disso, citam que a baixa porcentagem de gordura e a alta quantidade de músculos é considerado benéfico tanto para equinos de corrida como animais de enduro ou que praticam esportes de “*sprint*”.

FIGURA 6: AVALIAÇÃO VISUAL DOS ANIMAIS ANTES DO INÍCIO DO TREINAMENTO PROGRESSIVO:



FONTE: A autora (2015)

Manso Filho et al. (2009) trabalhando com animais de vaquejada, marcha e animais destinados à reprodução observaram que os animais jovens e de vaquejada apresentaram menor percentagem de gordura. Levando-se em conta os animais do experimento os quais tinham 15 anos em média e que não praticavam exercícios regularmente, o escore corporal observado foi alto. Conforme o treinamento foi avançando, o escore corporal dos animais no final do treinamento diminuiu para uma condição mais aceitável (Figura 7).

O início da redução da massa de tecido adiposo dos animais do experimento pode ser explicada pelo aumento dos desafios metabólicos que lhes foram impostos pelo exercício, por consequência observa-se menor acúmulo de gordura corporal (MANSO FILHO et al., 2009).

FIGURA 7: AVALIAÇÃO DO ESCORE CORPORAL DOS ANIMAIS AO FINAL DO TREINAMENTO PROGRESSIVO



FONTE: A autora (2015).

4 CONCLUSÃO

Perante as variáveis fisiológicas e hematológicas avaliadas podemos observar que os animais com nenhuma condição física e com sobrepeso mediante literatura consultada, obtiveram um início ao condicionamento físico e perda de tecido adiposo, o qual foi realizado de maneira ponderada, respeitando os limites de cada cavalo.

REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, V. Fisiologia do Exercício para Equinos. **Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG**, n.19, p 39-47, 1997.
- BECKER-BIRCKA, M.; SCHMIDTA, A.; LASARZIKA, J.; AURICHB, J.; MÖSTLC, E.; AURICH, C. Cortisol release and heart rate variability in sport horses participating in equestrian competitions. **Journal of Veterinary Behavior**, v.8, p. 87-94, 2013
- COELHO, C.S.; GAMA, J.A.N.; LOPES, P.F.R.; SOUZA, V.R.C. Glicemia e concentração sérica de insulina, triglicerídeos e cortisol em equinos da raça Mangalarga Marchador após exercício físico. **Pesq. Vet. Bras.**, v.31, n.9, p.756-760, 2011
- DAVIE, A.J.; EVANS, D.L. Blood lactate responses to submaximal field exercise tests in thoroughbred horses. **The Veterinary Journal** 159, p. 252–258, 2000.
- DUGAT, S.L.; TAYLOR, T.S.; MATTHEWS N.S.; GOLD, J.R.; Values for triglycerides, insulin, cortisol and ACTH in a herd of normal donkeys. **J. Eq. Vet. Sci.** v. 30, n.3, p.141-144, 2011
- EVANS, D.L. **Training and fitness in athletic horses**. Sydney: University of Sydney. Department of Animal Science, 2000.
- FERRAZ, G.C.; TEIXEIRA-NETO, A.R.; PEREIRA, M.C.; LINARDI, R.L.; J.C.; LACERDA-NETO; QUEIROZ-NETO, A. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.1, p.23-29, 2010
- GEHLEN, H.; MARNETTE, S.; ROHN, F. E.; ELLENDORF, F.; STADLER, P. Echocardiographic comparison of left ventricular dimensions and function after standardized treadmill exercise in trained and untrained healthy Warmblood horses. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 3, n.1, p.3-11, 2006.
- GEOR, R.J. Horses Exercising in the Heat-Thermoregulatory Demands and Strategies for Mitigation of Exercise Heat Stress. In: Congrès de Médecine & Chirurgie de Genève, v.9, 2005
- GOBESSO, A.A.O.; MARTINS, R.A.D.T.; GIL, P.C.N.; FRANÇOSO, R.; GONZAGA, I.V.F. Avaliação de escore corporal em equinos por meio da ultrassonografia. **Braz. J. Vet. Pes.Sci.**, v.51, n.2, p. 136-141, 2014.
- KEARNS, C.F., MCKEEVER, KH.; ABEY, T. Overview of horses body composition and muscle architecture: Implications for performance. **The Veterinary Journal**, v.164, p.224-234, 2002.
- KINGSTON, J.K. Hematologic and serum biochemical responses to exercise and training. IN: HINCHCLIFF, K.W.; KANEPS, A.J.; GEOR, R. J. **Equine Sports**

Medicine and Surgery: Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete, Philadelphia: W.B.Saunders. p.940-948, 2004

HONTAG, M. **A Psicologia do Cavalo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1989

MANSO FILHO H.C.; MANSO H.E.C.C.; FERREIRA L.M.C.; SANTIAGO T.A.; WANDERLEY E.K.; ABREU J.M.G. Percentagem de gordura de cavalo criados em região tropical. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.3, p.239-243, 2009

MARQUES, M.S. **Influência do exercício físico sobre os níveis de lactato plasmático e cortisol sérico em cavalos de corrida**. 70f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP. São Paulo, 2002.

McGOWAN, C. Clinical Pathology in the Racing Horse: The Role of Clinical Pathology in Assessing Fitness and Performance in the Racehorse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.24, p.405 – 421, 2008.

McKEEVER, K.H.; HINCHCLIFF, K. W.; REED, S. M.; ROBERTSON, J. T.; Plasma constituents during incremental treadmill exercise in intact and splenectomized horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. 3, p. 233-236, 1993.

MIRANDA, A.C.T.; **Avaliação de Parâmetros Fisiológicos e do Metabolismo Mitocondrial Muscular em Equinos de Concurso Completo de Equitação submetidos a Exercício Intenso**. 99f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. Rio de Janeiro., 2014.

MUNSTERS, C.C.B.M.; VAN DEN BROEK, J.; WELLING, E.; VAN WEEREN, R.; SLOET VAN OLDROUTENBORGH OOSTERBAAN, M.M. Prospective study of a cohort of horses and ponies selected for participation in the European Eventing Championship: Reasons for withdrawal and predictive value of fitness tests. **BMC Veterinary Research**, v. 9, p.182, 2013.

MUÑOZ, A.; SANTISTEBAN, R.; RUBIO, M.D.; AGUERA, EI.; ESCRIBANO, B.M.; CASTEJON, F.M. Locomotor, cardiocirculatory and metabolic adaptations to training in Andalusian and Anglo-Arabian horses. **Res Vet Sci**, v. 66, p. 25-31, 1999

PADALINO, B.; RUBINO, G.; LACINIO, R.; PETAZZI, F. Observations on the hematology of Standeardbred Horses in training and racing in Southern Italy. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 398 – 402, 2014.

PERSSON, S.G.B. The significance of hematological data in the evaluation os soundness and fitness in the horse. Disponível em: www.iceep.org/pdf/iceep1/1201141330.001.pdf. Acesso em : 20 de janeiro de 2017.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. In: **Fisiologia do Exercício**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000. 527p.

ROBINSON, E.N. Current Therapy in Equine Medicine. 5th ed. W.B. Saunders, Philadelphia. p.960, 2003.

SANTIAGO, J.M.; ALMEIDA, F.Q.; SILVA, L.L.F.; MIRANDA, A.C.T.; AZEVEDO, J.F.; OLIVEIRA, C.A.A.; CARRILHO, S.S. Hematologia e bioquímica sérica de equinos de concurso completo de equitação em treinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.2, p.382-392, 2013

SANTOS, R.F. **O cavalo de Sela Brasileiro e outros Equideos**. Botucatu-SP: J.M. Varela Editores, 1981.

SEPPA, G.S. **Influência da síndrome de exaustão e do exercício de alta intensidade no nível sérico de troponina I (CtNi) cardíaco em cavalo Puro Sangue Inglês**. 72f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Reprodução Animal). Setor de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

SILVA, M.A.G.; MARTINS, C.B.; GOMIDE, L.M.W.; ALBERNAZ, R.M.; QUEIROZ – NETO, A.; LACERDA-NETO, J.C. Determinação de eletrólitos, gases sanguíneos, osmolalidade, hematócrito, hemoglobina, base titulável e anion gap no sangue venoso de equinos destreinados submetidos a exercício máximo e submáximo em esteira rolante. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1021-1027, 2009

SWENSON, M. J.; REECE, W.O. **Dukes-Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12.ed. São Paulo: Saraiva, 2007

TATEO, A.; VALLE, E.; PADALINO, B.; CENTODUCAT, P.; BERGERO, D. Changing in some physiological variables induced by Italian traditional conditioning in standbred yearling. **Journal Equine Vet Scie** v.12, p. 743-750, 2008.

TEIXEIRA, P.P.; PADUA, J.T. Avaliação dos níveis de cortisol, tiroxina, triiodotironina e glicose como indicativos de estresse em cavalos puro sangue inglês de corrida, antes e após a competição. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n.1, p. 39-48, 2002.

ZOBBA, R.; ARDU, M.; NICCOLINI, S.; CUBEDDU, F.; DIMAURO, C.; BONELLI, P.; DEDOLA C.; VISCO S.; PARPAGLIA, M. L. P. Physical, Hematological, and Biochemical Responses to Acute Intense Exercise in Polo Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 31, p. 542-548, 2011.

WANDERLEY, E.K.; BEM, B.S.C.; MELO, S.K.M.; GONZALEZ, J.C.; MANSO, H.E.C.C.C.; MANSO FILHO, H.C. Hematological and Biochemical Changes in Mangalarga Marchador Horses After a Four-Beat Gait Challenge in Three Different Distances. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.35, n.4, p.259 – 263, 2015

WOLINSKY, I.; HICKSON, J.F. Nutrition in exercise and sport. **2 ed. Texas: CRC Press, Inc.** p. 29-31, 1994

WRIGHT, B.; RIETVELD, G.; LAWLIS, P. Body condition scoring of horses. **Factsheet Animal Science**, n.98-101, 1998

REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, V. Fisiologia do Exercício para Equinos. **Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG**, n.19, p 39-47, 1997.
- BECKER-BIRCKA, M.; SCHMIDTA, A.; LASARZIKA, J.; AURICHB, J.; MÖSTLC, E.; AURICH, C. Cortisol release and heart rate variability in sport horses participating in equestrian competitions. **Journal of Veterinary Behavior**, v.8, p. 87-94, 2013
- BUCKLEY, P.; MORTON, J.P.; BUCKLEY, D.J.; COLEMAN, G.T.; Misbehavior in Pony Club horses: incidence and risk factors. **Equine Veterinary Journal**, v.10, p.1-6, 2011.
- CAANTIZ, H.; O'LEARY, L.; HOUP, K.; HINTZ, K.P.; HINTZ, H. Effect of exercise on equine behavior. **Appl Anim Beh. Sci.**, 31. p 1-12, 1991.
- COELHO, C.S.; GAMA, J.A.N.; LOPES, P.F.R.; SOUZA, V.R.C. Glicemia e concentração sérica de insulina, triglicerídeos e cortisol em equinos da raça Mangalarga Marchador após exercício físico. **Pesq. Vet. Bras.**, v.31, n.9, p.756-760, 2011.
- DAVIE, A.J.; EVANS, D.L. Blood lactate responses to submaximal field exercise tests in thoroughbred horses. **The Veterinary Journal** 159, p. 252–258, 2000.
- DITTRICH, J. R.; MELO, H. A.; AFONSO A. M. C. F.; DITTRICH, R. L. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.130-137, 2010
- DUGAT, S.L.; TAYLOR, T.S.; MATTHEWS N.S.; GOLD, J.R.; Values for triglycerides, insulin, cortisol and ACTH in a herd of normal donkeys. **J. Eq. Vet. Sci.** v. 30, n.3, p.141-144, 2011
- ELLIS, A.D.; STEPHENSON, M.; PREECE, M.; HARRIS, P. A novel approach to systematically compare behavioural patterns between and within groups of horses, **Appl Anim Behav Sci.**, v. 161, p 60-74, 2014
- EVANS, D.L. **Training and fitness in athletic horses**. Sydney: University of Sydney. Department of Animal Science, 2000.
- FAO, 2008. www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/BROOKEReport.pdf. Acesso em 21/02/2017 às 21:48
- FERRAZ, G.C.; TEIXEIRA-NETO, A.R.; PEREIRA, M.C.; LINARDI, R.L.; J.C.; LACERDA-NETO; QUEIROZ-NETO, A. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.1, p.23-29, 2010
- FOREMAN, J.H.; FERLAZZO, A. Physiological responses to stress in the horse. **Pferdeheilkunds**, v.12, p. 401-404, 1996.

GEHLEN, H.; MARNETTE, S.; ROHN, F. E.; ELLENDORF, F.; STADLER, P. Echocardiographic comparison of left ventricular dimensions and function after standardized treadmill exercise in trained and untrained healthy Warmblood horses. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 3, n.1, p.3-11, 2006.

GEOR, R.J. Horses Exercising in the Heat-Thermoregulatory Demands and Strategies for Mitigation of Exercise Heat Stress. In: Congrès de Médecine & Chirurgie de Genève, v.9, 2005

GOBESSO, A.A.O.; MARTINS, R.A.D.T.; GIL, P.C.N.; FRANÇOSO, R.; GONZAGA, I.V.F. Avaliação de escore corporal em equinos por meio da ultrassonografia. **Braz. J. Vet. Pes.Sci.**, v.51, n.2, p. 136-141, 2014.

HINTZ, H.F. Nutrition and equine performance. **The Journal of Nutrition**, v. 124, p.2723-2729, 1994.

KEARNS, C.F., MCKEEVER, KH.; ABEY, T. Overview of horses body composition and muscle architecture: Implications for performance. *The Veterinary Journal*, v.164, p.224-234, 2002.

KINGSTON, J.K. Hematologic and serum biochemical responses to exercise and training. IN: HINCHCLIFF, K.W.; KANEPS, A.J.; GEOR, R. J. **Equine Sports Medicine and Surgery: Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete**, Philadelphia: W.B.Saunders. p.940-948, 2004

HONTAG, M. **A Psicologia do Cavalo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1989

MANSO FILHO H.C.; MANSO H.E.C.C.; FERREIRA L.M.C.; SANTIAGO T.A.; WANDERLEY E.K.; ABREU J.M.G. Percentagem de gordura de cavalo criados em região tropical. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.3, p.239-243, 2009

MARQUES, M.S. **Influência do exercício físico sobre os níveis de lactato plasmático e cortisol sérico em cavalos de corrida**. 70f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP. São Paulo, 2002.

MCDONNELL, S.M.; PAULIN, A. Equid play ethogram. **App Anim Behav Scie.**, v.78, p 263-290, 2002

MCGREEVY, P.; MCLEAN, A. Equestrian Science. **Wiley-Blackwell: Oxon**, 2010

McGOWAN, C. Clinical Pathology in the Racing Horse: The Role of Clinical Pathology in Assessing Fitness and Performance in the Racehorse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.24, p.405 – 421, 2008.

McKEEVER, K.H.; HINCHCLIFF, K. W.; REED, S. M.; ROBERTSON, J. T.; Plasma constituents during incremental treadmill exercise in intact and splenectomized horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. 3, p. 233-236, 1993.

MIRANDA, A.C.T.; **Avaliação de Parâmetros Fisiológicos e do Metabolismo Mitocondrial Muscular em Equinos de Concurso Completo de Equitação**

submetidos a Exercício Intenso. 99f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. Rio de Janeiro., 2014.

MUNSTERS, C.C.B.M.; VAN DEN BROEK, J.; WELLING, E.; VAN WEEREN, R.; SLOET VAN OLDRUITENBORGH OOSTERBAAN, M.M. Prospective study of a cohort of horses and ponies selected for participation in the European Eventing Championship: Reasons for withdrawal and predictive value of fitness tests. **BMC Veterinary Research**, v. 9, p.182, 2013.

MUNSTERS, C.C.; VISSER, K.E.; VAN DEN BROEK, J.; SLOET VAN OLDRUITENBORGH- OOSTERBAAN, M.M. The influence of challenging objects and horserider matching on heart rate, heart rate variability and behavioural score in riding horses. **Vet J.**;192:75–80. 2012

MUÑOZ, A.; SANTISTEBAN, R., RUBIO, M.D.; AGUERA, EI.; ESCRIBANO, B.M.; CASTEJON, F.M. Locomotor, cardiocirculatory and metabolic adaptations to training in Andalusian and Anglo-Arabian horses. **Res Vet Sci**, v. 66, p. 25-31,1999

NORMANDO, S.; MEERS, L.; SAMUELS, W.E.; FAUSTINI, M. ÖDBERG, F.; Variable affecting the prevalence of behavior problems in horses. Can riding stule and other management factor be significant? **App. Ani. Behaviour Sci.** 133, p.186-198, 2011.

OVERALL, K.L.; **Normal social behavior and behavioral problems of domestic animals.** The Merck veterinary manual. 9th ed. New Whitehouse Station, N.J., U.S.A.: Merck & Co. p. 1301-7. 2005

PADALINO, B.; RUBINO, G.; LACINIO, R.; PETAZZI, F. Observations on the hematology of Standeardbred Horses in training and racing in Southern Italy. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 398 – 402, 2014.

PERSSON, S.G.B. The significance of hematological data in the evaluation os soundness and fitness in the horse. Disponível em: www.iceep.org/pdf/iceep1/1201141330.001.pdf. Acesso em : 20 de janeiro de 2017.

POPESCU, S.; DIUGAN, E.A.; SPINU, M. The interrelations of good welfare indicators assessed in working horses and their relationships with the type of work. **Reserch in Vet. Sci.** v.96, p.406-414. 2014POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. In: Fisiologia do Exercício. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000. 527p.

RIVERA, E.; BENJAMIN, S.; NIELSEN, B.; SHELLE, J.; ZANELLA A.J. Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between pastured versus stalled horses. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 78, p. 235–252, 2002

ROBINSON, E.N. Current Therapy in Equine Medicine. 5th ed. W.B. Saunders, Philadelphia. p.960, 2003.

ROLLIN, B., E. Equine Welfare as a mainstream Phenomenon. In: **59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners – AAEP**. Salt Lake City, Utah Dec. 6-10, 2014.

SANTIAGO, J.M.; ALMEIDA, F.Q.; SILVA, L.L.F.; MIRANDA, A.C.T.; AZEVEDO, J.F.; OLIVEIRA, C.A.A.; CARRILHO, S.S. Hematologia e bioquímica sérica de equinos de concurso completo de equitação em treinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.2, p.382-392, 2013

SANTOS, R.F. **O cavalo de Sela Brasileiro e outros Equideos**. Botucatu-SP: J.M. Varela Editores, 1981.

SEPPA, G.S. **Influência da síndrome de exaustão e do exercício de alta intensidade no nível sérico de troponina I (CtNi) cardíaco em cavalo Puro Sangue Inglês**. 72f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Reprodução Animal). Setor de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

SILVA, M.A.G.; MARTINS, C.B.; GOMIDE, L.M.W.; ALBERNAZ, R.M.; QUEIROZ – NETO, A.; LACERDA-NETO, J.C. Determinação de eletrólitos, gases sanguíneos, osmolalidade, hematócrito, hemoglobina, base titulável e anion gap no sangue venoso de equinos destreinados submetidos a exercício máximo e submáximo em esteira rolante. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1021-1027, 2009

SWENSON, M. J.; REECE, W.O. **Dukes-Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12.ed. São Paulo: Saraiva, 2007

TATEO, A.; VALLE, E.; PADALINO, B.; CENTODUCAT, P.; BERGERO, D. Changing in some physiological variables induced by Italian traditional conditioning in standbred yearling. **Journal Equine Vet Scie** v.12, p. 743-750, 2008.

TEIXEIRA, P.P.; PADUA, J.T. Avaliação dos níveis de cortisol, tiroxina, triiodotironina e glicose como indicativos de estresse em cavalos puro sangue inglês de corrida, antes e após a competição. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n.1, p. 39-48, 2002.

WANDERLEY, E.K.; BEM, B.S.C.; MELO, S.K.M.; GONZALEZ, J.C.; MANSO, H.E.C.C.C.; MANSO FILHO, H.C. Hematological and Biochemical Changes in Mangalarga Marchador Horses After a Four-Beat Gait Challenge in Three Different Distances. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.35, n.4, p.259 – 263, 2015

WOLINSKY, I.; HICKSON, J.F. Nutrition in exercise and sport. **2 ed. Texas: CRC Press, Inc.** p. 29-31, 1994

WOLFRAMM, I.A.; MEULENBROEK, R.G.; Co-variations between perceived personality traits and quality of the interaction between female riders and horses. **Appl Anim Behav Sci**;139: 96–104. 2012

WRIGHT, B.; RIETVELD, G.; LAWLIS, P. Body condition scoring of horses. **Factsheet Animal Science**, n.98-101, 1998

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N. et al. Diferenças entre sexos para as atividades de pastejo de equinos no nordeste do Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.210, p.139-147, 2006.

ZOBBA, R.; ARDU, M.; NICCOLINI, S.; CUBEDDU, F.; DIMAURO, C.; BONELLI, P.; DEDOLA C.; VISCO S.; PARPAGLIA, M. L. P. Physical, Hematological, and Biochemical Responses to Acute Intense Exercise in Polo Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 31, p. 542-548, 2011.